



AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA KRKA

NARUČITELJ: Grad Krk

IZVRŠITELJ: REA Kvarner d.o.o.

IZRADILI:

Andrej Čotar, dipl.ing.

Andrej Filčić, dipl.oec.

Dijana Stojanović, mag.oec

ODOBRIO:

Darko Jardas, dipl.ing.

Direktor

Rijeka, prosinac 2012.

SADRŽAJ

UVOD	1
1. GRAD KRK	2
1.1. Sporazum gradonačelnika	4
1.2. Sustavno gospodarenje energijom i Grad Krk	6
1.3. Akcijski plan energetske održivosti razvoja Grada Krka (SEAP)	8
1.3.1. Proces izrade Akcijskog plana	9
1.3.2. Potpora Akcijskom planu energetske održivosti razvoja grada Krka	10
2. IZRADA AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA KRKA PO SEKTORIMA.....	13
2.1. Potrošnja energije u zgradarstvu	14
2.1.1. Analiza energetske potrošnje javnih zgrada Grada Krka.....	14
ZAKLJUČAK	33
2.1.2. Analiza energetske potrošnje stambenih zgrada (kućanstva) Grada Krka....	37
ZAKLJUČAK	42
2.1.3. Analiza energetske potrošnje komercijalnih zgrada Grada Krka	43
ZAKLJUČAK	46
ZAKLJUČAK ZA SEKTOR ZGRADARSTVA	47
2.2. Analiza energetske potrošnje u sektoru javne rasvjete Grada Krka	49
2.2.1. Struktura električne mreže javne rasvjete Grada Krka	50
ZAKLJUČAK	52
2.3. Analiza energetske potrošnje u sektoru prometa za Grad Krk	53
ZAKLJUČAK	59
3. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ GRADA KRKA.....	60
3.1. Referentni inventar emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva	60
3.2. Referentni inventar emisija CO ₂ iz sektora prometa.....	62
3.3. Referentni inventar emisija CO ₂ iz sektora javne rasvjete	65
3.4. Ukupni referentni inventar emisija CO ₂	65
3.4.1. Energetske potrošnje sektora	65
3.4.2. Ukupne emisije CO ₂ na području Grada.....	66
ZAKLJUČAK.....	68

4. MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO ₂ IZ SEKTORA ZGRADARSTVA, PROMETA I JAVNE RASVJETE GRADA KRKA	68
4.1. Mjere za smanjenje emisija CO ₂ iz sektora javnih zgrada	69
4.2. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ iz sektora kućanstva	74
4.3. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ za komercijalni sektor.....	77
4.4. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ iz sektora javne rasvjete	79
4.5. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ iz sektora prometa.....	80
5. PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO ₂ ZA IDENTIFICIRANE MJERE DO 2020. GODINE	86
5.1. Projekcije emisija CO ₂ iz sektora prometa.....	86
5.2. Projekcije emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva	92
5.3. Projekcije emisija CO ₂ iz sektora javna rasvjeta	98
5.4. Ukupne projekcije emisije CO ₂ inventara Grada Krka	99
ZAKLJUČAK	101
ZAKLJUČAK.....	102

UVOD

Grad Krk među prvim gradovima u Primorsko – goranskoj županiji i općenito na razini Republike Hrvatske pristupa Sporazumu gradonačelnika. Grad Krk se priključio Sporazumu gradonačelnika 25. svibnja 2011.

Europska komisija sa Sporazumom gradonačelnika omogućuje gradonačelnicima energetske osviještenih gradova okupljanje u zajednicu kako bi se dali odgovori na nastanak problema globalnog zatopljenja odnosno za glavni cilj postavlja se smanjenje emisija ugljičnog dioksida (CO₂) u gradu za više od 20%, poticanje korištenja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti.

Kako bi se postigli zadani ciljevi Sporazum gradonačelnika pretpostavlja izradu Akcijskog plana energetske održivog razvitka grada u kojem se analizira postojeće stanje energetike u sektorima i podsektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Na temelju utvrđenog stanja, koji se naziva referentni inventar emisija CO₂ definiraju se kasnije sve mjere i aktivnosti koje bi trebale utjecati na poboljšanje energetske učinkovitosti, te smanjiti finalnu potrošnju energije u svim sektorima, a s tim postupkom bi se ujedno smanjila i emisija ugljičnog dioksida za definiranih više od 20%. Europskoj komisiji, svake dvije godine podnosi se Izvještaj kojim se izvještava napredak samog procesa izvedbe i promjene koje su eventualno nastale.

Sadržajno, dokument se sastoji od pet cjelina te uvoda i zaključka. U prvoj cjelini govori se općenito o pristupu i svim potrebnim dokumentima za početak izrade Akcijskog plana, te faze izrade, zatim u drugoj cjelini govori se o izradi Akcijskog plana na primjeru grada Krka kroz sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete te su dani zaključci za svaki sektor. Referentni inventar čini treću cjelinu u kojoj se prikazuje postojeće stanje u baznoj godini (2011. godina), koja je važna iz razloga jer se sve mjere i aktivnosti (četvrta cjelina) koje utječu na smanjenje CO₂ računaju u odnosu na referentnu godinu. U petoj cjelini nalazi se procjena smanjenja za identificirane mjere do 2020. godine, te je na kraju dan zaključak.

1. GRAD KRK

Otok Krk pripada Kvarnerskoj skupini otoka smještenoj u sjevernom Jadranu između poluotoka Istre na zapadu te Hrvatskog Primorja na istoku. Okružen je Vinodolskim kanalom s istočne, te Riječkim zaljevom sa sjeverozapadne i Kvarnerićem s jugozapadne strane. Među svim mjestima na otoku, Grad Krk se doživljava kao središte otoka, te upravo taj status njeguje od najstarijih početaka života na otoku koji kazuje da je Krk jedan je od najstarijih urbanih naselja u Hrvatskoj.

Prvi poznati stanovnici grada Krka bili su Japodi (ilirsko pleme). Osnivači grada, iz Liburnijskog sela "Curcita" nastanjuju kameni otok po kojemu je i grad dobio ime. Nakon "Curcita" gradom vladaju Rimljani. Tragovi njihove vladavine poput gradskih zidina, ostataka termi, brojnih kamenih plastika s nekropola uočljivi su i danas. Za vrijeme rimske vladavine u III. i IV. stoljeću u Krk dolazi kršćanstvo, te se na tom području gradi prva crkva, a u V. stoljeću Krk postaje sjedište biskupa (prvi znani biskup bio je Andrija 680. godine). U VII. stoljeću na otok dolaze Avari i Slaveni. Nakon propasti Zapadnog rimskog carstva Krk postaje dio bizantske teme, te tada mijenja ime u Vekla te od tuda potječe talijansko ime grada i otoka Veglia.

Mlečani zauzimaju Krk dva puta: prvi put 1001. godine i drugi put 1118. godine. Do 1480. godine Mlečani ne mogu uspostaviti izravnu vlast nad otokom Krkom jer je došlo do promjene društvenog uređenja. 1430. godine u Krku se izdvojila plemićka obitelj Frankopan koji su postali Krčki knezovi. Utemeljitelj obitelji Frankopan bio je Dujam koji je nastavio vladati Krkom kao mletački vazal. Frankopani su stekli ogromne posjede po cijeloj Hrvatskoj, te su postali jedna od najmoćnijih hrvatskih feudalnih obitelji. Mletačka republika ih je skinula s pozicije Krčkih knezova između 1251. – 1260. godine zbog prevelikog jačanja moći. Frankopani šireći svoju vlast na kopnu ponovno su se vratili na vlast kao Krčki knezovi i vladali sve do 1480. godine.

Nakon 1480. gradom i otokom upravlja mletački providur odnosno upravitelj koji ustanovljuje vlast po uzoru na Veneciju. Javni dokumenti pisani su glagoljicom.

Nakon pada Venecije vlast je preuzela Austrija. Za vrijeme austrijske uprave Krk je uz Kastav postao središte Hrvatskog narodnog preporoda u Hrvatskom primorju, te je odigrao značajnu ulogu u širenju hrvatske kulture i prosvjete. Zatim Krk prelazi u sastav Kraljevine SHS, a potom Kraljevine Jugoslavije. Između dva rata počinje se razvijati turizam odnosno

grade se prvi hoteli. Za vrijeme Drugog svjetskog rata Talijani okupiraju Krk, te nakon njih nasljeđuju ga Nijemci. Nakon rata Krk postaje dio FNR Jugoslavije i od tada se okreće turizmu koji se razvija nakon izgradnje Krčkog mosta i zračne luke na Krku. Izgrađena je i prva otočka magistrala koja povezuje Krk s Jadranskom magistralom i unutrašnjošću zemlje.

Grad Krk je poznat i po svojim spomenicima i znamenitostima poput dvojne crkve sv. Kvirina i sv. Margarete, crkva sv. Mihovila arkandela (danas: crkva Gospe od zdravlja), glavni trg Vela placa, Frankopanska ulazna kula kod trga iz 1191. godine, Benediktinski samostan s crkvom sv. Marije Anđeoske, Oltarna slika, te Gradske zidine.

Grad Krk danas je administrativno, političko, gospodarsko i vjersko središte otoka Krka. Grad se sastoji od 15 naselja: Bajčići, Brusići, Brzac, Krk, Kornić, Lakmartin, Linardići, Milohnići, Muraj, Nenadići, Pinezići, Poljica, Skrbčići, Vrh i Žgaljići koja se protežu na 107 m². Utvrđeni Popis stanovništva iz 2011. godine proveden od strane Državnog zavoda za statistiku kazuje da u Gradu Krku živi 6243 stanovnik, s ukupno 2399 kućanstva i 6978 stambenih jedinica.

Gradonačelnik Grada Krka je prof. Darijo Vasilić.

1.1. Sporazum gradonačelnika

28. veljače 2008. godine Europska komisija je pokrenula program ujedinjenja gradonačelnika energetske osviještenih gradova u zajednicu kojom bi se razmjenjivala iskustva u primjeni raznih mjera i aktivnosti kojima bi se utjecalo na poboljšanje energetske učinkovitosti u sektorima i podsektorima grada. Upravo, Sporazum gradonačelnika je zajednica koja odgovara na nastale globalne probleme tj. na izazove poput globalne promjene klime. Sporazum gradonačelnika poziva gradske uprave i građane na sudjelovanje u rješavanje problema. Potpisivanjem Sporazuma, gradonačelnici se obvezuju da će pomoću brojnih mjera i aktivnosti utjecati na energetske učinkovitost i na smanjenje emisije CO₂ za više od 20% do 2020. godine.

Za pristup Sporazumu gradonačelnika, interes poprima sve veće razmjere koji prelaze i Europske okvire. Kao primjer navode se Argentina s gradovima Buenos Aires i Ushuaia, New Zealand s gradom Christchurch te Kyrgyzstan s gradovima Osh i Talash. Do kraja studenog 2012. godine s već navedenim gradovima pristupilo je 4514 gradova sa 173 998 203 stanovnika. Sporazum gradonačelnika u Republici Hrvatskoj su potpisala 44 grada, a u Primorsko – goranskoj županiji 4 grada u koje spada Grad Rijeka, Grad Opatija, Grad Kastav te Grad Krk od 25. svibnja 2011.

Kako bi se postiglo zadano smanjenje emisije CO₂, vlasti pristupnih gradova bi trebale osmisliti i provesti mjere, projekte i programe energetske efikasnosti u zgradama javne namjene koje su u vlasništvu i korištenju grada, zatim za sektor javnog prijevoza programe i projekte u cilju povećanja kvalitete i energetske – ekološke efikasnosti, energetske učinkovitosti u sektoru javne rasvjete na području grada, te uključivanje samih građana putem raznih edukativnih i informativnih radionica kojima bi se postignula veća svijest građana o štednji električne energije i mogućnošću proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije.

Uz navedene prijedloge, mjere za smanjenje emisije CO₂, potpisnici Sporazuma obvezuju se na:

- Izradu Referentnog inventara emisije CO₂ kao temeljni dio za izradu Akcijskog plana energetske održivosti grada do 2020. godine
- Izrada i provedba Akcijskog plana
- Kontrola i praćenje provedbe Akcijskog plana
- Podnošenje izvješća o realizaciji Akcijskog plana Europskoj komisiji svake dvije godine

- Prilagođavanje strukture gradske uprave u cilju osiguranja potrebnog stručnog potencijala za provedbu Akcijskog plana
- Redovito informiranje lokalnih medija o rezultatima provedbe Akcijskog plana
- Informiranje građana o mogućnostima i prednostima korištenja energije na učinkovitiji način
- Organiziranje Energetskih dana ili Dana Sporazuma gradova u suradnji s Europskom komisijom i dionicima
- Prisustvovanje i doprinos godišnjim Konferencijama gradonačelnika Europske unije o energetski održivoj Europi
- Razmjena iskustva i znanja s drugim gradovima i općinama

Pristup Sporazumu gradonačelnika trebao bi imati pozitivan rezultat jer bi Grad nakon provedenih mjera kojima se pozitivno utječe na energetske učinkovitost mogao poslužiti kao dobar primjer ostalim gradovima u Primorsko – goranskoj županiji, također bi mogao postaviti temelje za razvoj energetske učinkovitosti i očuvanje prirodnog dobra.

Na održanoj sjednici, Gradsko vijeće je ovlastilo gradonačelnika Darija Vasilića za potpisivanje Sporazuma gradonačelnika koji prihvaća sve obveze proizašle iz Sporazuma s posebnim osvrtnom na:

- Postizanje više od 20% za smanjenje emisije CO₂ do 2020. godine koji je postavila za cilj Europska unija
- Izrada Akcijskog plana energetski održivog razvitka grada, uključujući osnovni inventar emisija koji ističe kako će ciljevi biti dostavljeni u roku od jedne godine
- Podnositi izvješće o provedbi svake dvije godine nakon podnošenja Akcijskog plana za ocjenjivanje, praćenje i provedbu
- U suradnji s Europskom komisijom i s ostalim dionicima bi se organizirali energetske dani koji omogućuju građanima izravne koristi, mogućnosti i prednosti koje nudi razumnije korištenje energije, te redovito izvješćivanje lokalnih medija o stupnju razvoja Akcijskog plana
- Prisustvovanje i doprinos Konferenciji gradonačelnika za energetski održivu Europu

1.2. Sustavno gospodarenje energijom i Grad Krk

Grad Krk, potpisujući Pismo namjene s UNDP-om, pristupio je projektu Sustavno gospodarenje energijom (SGE). Sustavno gospodarenje energijom je projekt koji uvodi gospodarenje energijom potičući primjenu načela energetske efikasnosti. Sustavno gospodarenje energijom nastao je u sklopu projekta Poticanje energetske efikasnosti u Hrvatskoj koji je proveden od strane Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP) u Hrvatskoj i Ministarstva gospodarstva (MINGO), Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja (MGIPU) uz potporu Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) te Globalnog fonda za okoliš (GEF). Projekt SGE usmjeren je na zgrade u vlasništvu grada, dok se prema građanstvu i komercijalnom sektoru usmjerene druge aktivnosti, poput informativne i edukativne kampanje odnosno radionice, seminari, savjetovanja, razne brošure koje uključuju informacije od energetske efikasnosti i provedbi projekta u Gradu Krku.

Glavni ciljevi projekta Sustavno gospodarenje energijom je primjena kontinuiranog gospodarenja energijom, strateškog planiranja energetike i održivog upravljanja energetskim resursima na lokalnoj i regionalnoj razini, smanjenje potrošnje energenata i smanjenje emisije štetnih plinova. Pomoću postignutih zadanih ciljeva ostvaruje se smanjenje financijskih troškova za energiju i vodu kroz gospodarenje energijom te kroz primjene mjera energetske efikasnosti, smanjenje štetnih utjecaja na okoliš. Analiza odnosno praćenje potrošnje energije i vode koje koriste ustanove koje su uključene u gospodarenje energijom provodi se putem ISGE programa – informatički računalni program, odnosno ISGE služi kao pomoćni alat ovom projektu.

Sustavno gospodarenje energijom prati potrošnju energije, tako da se daju odgovori na sljedeća pitanja:

- GDJE SE TROŠI ENERGIJA? odnosno koji OBJEKTI troše energiju: javne uprave, mjesne samouprave, škole, dječji vrtići, sportski objekti, domovi zdravlja, umirovljenika, javne vatrogasne postrojbe, javna rasvjeta, gradski prijevoz, prometna infrastruktura i drugo
- KAKO SE TROŠI ENERGIJA? odnosno koji SUSTAV se koristi: grijanje, hlađenje, ventilacija, i slično
- KOJI SE ENERGENTI TROŠE? – električna energija, plin, lož ulje, drvo, voda

- KOLIKO SE ENERGIJE TROŠI? – koliko kWh električne energije, litara lož ulja, m³ vode, te koliki su troškovi za te energente

Pomoću Sustavnog gospodarenja energijom Grad Krk želi postići visoku učinkovitost potrošnje energije i zaštite okoliša, te će zbog toga Grad Krk provoditi niz aktivnosti kojima će utjecati na gospodarenje energijom u svim zgradama koje su u vlasništvu Grada. Grad Krk uspostavlja ciljeve tj. aktivnosti kojima želi pomoću SGE projekta u objektima postići:

- Smanjenje troškova za energiju u iznosu od 5% svake godine tijekom sljedećih pet godina
- Smanjenje emisije stakleničkih plinova na najmanju moguću mjeru u istom periodu
- Upravljanjem troškova za energiju u objektima će se poboljšati ekonomska učinkovitost, produktivnost i radni uvjeti za zaposlenike
- Kontinuitet rada na očuvanju okoliša

Čimbenici pomoću kojih se može utjecati na navedene ciljeve odnosno aktivnosti su:

- Uspostava organizacije s odgovornim osobama za energetske učinkovitost
- Uspostava sustava mjerenja i nadzora potrošnje energije i utjecaja na okoliš
- Upravljanje troškovima i poslovnom učinkovitošću
- Razvijanje potrebnih poslovnih vještina i znanja
- Poticanje malih, ali kontinuiranih doprinosa svakog zaposlenika
- Motiviranje svih zaposlenih
- Redovito praćenje ostvarivanja ciljeva i javno izvješćivanje

Upravo, ostvarivanjem ovih aktivnosti, Grad Krk želi postati primjer dobre prakse za gospodarenje energijom i smanjenje štetnih utjecaja na okoliš.

1.3. Akcijski plan energetske održivosti razvoja Grada Krka (SEAP)

Akcijski plan energetske održivosti razvoja Grada Krka prema engleskom nazivu Sustainable Energy Action Plan skraćeno SEAP predstavlja važnu obavezu koju bi trebali izvršiti potpisnici Sporazuma gradonačelnika. SEAP kao glavni dokument treba biti dostavljen Europskoj komisiji unutar jedne godine nakon pristupanja Sporazumu gradonačelnika. Akcijskim planom prikupljaju se podaci o trenutnom odnosno zatečenom stanju Grada, zatim se identificiraju područja na koja treba utjecati i postavljaju se mogućnosti za postizanje cilja kojeg su postavile lokalne vlasti tj. Akcijskim planom formiraju se pravila za provedbu projekta energetskih ušteda, primjenjuju se razne mjere i aktivnosti za energetske učinkovitost kojima bi se trebao postići željeni rezultat smanjenja emisije CO₂ za više od 20% do 2020. godine.

Akcijski plan energetske održivosti razvoja grada Krk treba biti sukladan s Interdisciplinarnom strategijom nulte emisije stakleničkih plinova za integrirani održivi razvoj otoka Krka. Naime ovaj dokument, koji se razvija od strane cijelog otoka, služi kao temelj SEAP-u pomoću kojeg se također utječe na smanjenje emisije CO₂ odnosno otok Krk će dobiti obuhvatan i integrirani gospodarski razvojni koncept za sve bitne sektore i za sve jedinice lokalne samouprave na otoku. Za glavni cilj ovog projekta postavlja se izrada "po mjeri skrojene" Strategije za otok Krk s ciljem uključivanja mjera u lokalnu politiku i smanjenja emisije stakleničkih plinova. Kroz projekt, sagledane su i ocijenjene analize materijala i energije, kao i potencijali koji proizlaze iz materijala i energije obrađujući pažnju na održive gospodarske potencijale. Iz provedenih analiza, dobivene su adekvatne mjere za povećanje učinkovitosti resursa i energije, te povećanu primjenu obnovljivih izvora energije bez stvaranja neiskorištenog otpada i nastajanja štetnih emisija.

Ovim projektom, otok Krk želi postići do 2030. godine:

- uštedu energije za otprilike 15% putem osvještavanja građana i turista u odnosu na polaznu godinu (2011. godinu)
- povećanje energetske učinkovitosti za otprilike 30% putem isplativih investicija u nove tehnologije u odnosu na baznu godinu
- opskrba 55% putem obnovljivih izvora energije
- izrada koncepta sudjelovanje građana
- uvođenje i širenje novih koncepata mobilnosti

Sa Strategijom otok Krk će dobiti mogućnost postati otokom s nultom emisijom stakleničkih plinova. Naime, sam grad Krk sudjeluje proporcionalno u odnosu na otok prilikom izrade i provedbe Interdisciplinarne strategije nulte emisije.

Prilikom izrade Akcijskog plana kao sastavnog dijela Interdisciplinarne strategije nulte emisije koja je napravljena prema metodologiji Covenant of Mayors, Akcijski plan obuhvaća ukupno geografsko područje grada Krka na koje se utječe raznim mjerama i aktivnostima koji obuhvaćaju privatni i javni sektor. U javni i privatni sektor spadaju zgradarstvo, promet i javna rasvjeta, dok se sektor industrije ne obrađuje iz razloga jer industrija najčešće nije u nadležnosti gradova. Za sektor industrije trebalo bi posebno izraditi mjere i aktivnosti s nadležnim tijelima na lokalnoj razini pomoću kojih bi se na industriju moglo utjecati. Sektor industrije ima za obavezu bilancirati sa svojim emisijama CO₂ pomoću kojih se regulira energetska učinkovitost i smanjenje emisije plina. Akcijski plan mora biti sa svojim segmentima prema zadanim zakonskim i institucionalnim okvirima Europske unije, te upravo zakonska regulativa je donesena kako bi se ostvarili zadani ciljevi.

Zadani ciljevi su:

- Smanjenje emisije na području grada provedbom raznih mjera i projekata energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i njenoj diverzifikaciji
- Doprinos sigurnosti i njenoj diverzifikaciji
- Povećanje proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije
- Smanjenje potrošnje energije u sektoru zgradarstva, prometa i javne rasvjete na području Grada Krka

Akcijski plan daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane za smanjenje potrošnje energije i emisije CO₂.

Izrada Akcijskog plana grada Krka potpomognuta je od strane Regionalne energetske agencije Kvarner (REA Kvarner).

1.3.1. Proces izrade Akcijskog plana

Proces izrade, praćenja i kontrole Akcijskog plana vrši se u sljedećim fazama:

- 1. faza** > Pripremne radnje = Politička volja i potpisivanje Sporazuma gradonačelnika;
Prilagodba administrativne strukture;
Prikupljanje potpore svih dionika procesa
- 2. faza** > Planiranje = Procjena postojećeg okvira – trenutna situacija;

Uspostavljanje vizije budućeg razvoja

Razrada plana, mjera i aktivnosti

Prihvaćanje Akcijskog plana

3. faza > Implementacija = Implementacija mjera i aktivnosti

4. faza > Praćenje i kontrola provedbe = Praćenje i kontrola mjera i aktivnosti prema
Akcijskom planu
Izješćivanje o realiziranim projektima iz
Plana mjera i aktivnosti

Grad Krk je odlučan u:

- Izgradnji potpore svih dionika u procesu Akcijskog plana i definiranju zajedničkih interesa
- Osiguranju dugoročne političke potpore i obveze u Akcijskom planu
- Osigurati adekvatna financijska sredstva za provedbu mjera i aktivnosti iz Akcijskog plana
- Napraviti inventar emisija CO₂ kao najosnovniji preduvjet za izradu kvalitetnog Akcijskog plana
- Osigurati integraciju Akcijskog plana u svakodnevni život
- Osigurati kvalitetno upravljanje nad provedbom Akcijskog plana
- Aktivno surađivati s drugim gradovima potpisnicima Sporazuma i koristiti njihova znanja i iskustva na razvoju Akcijskog plana

1.3.2. Potpora Akcijskom planu energetski održivog razvoja grada Krka

Proces izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana energetski održivog razvitka Grada Krka složen je proces koji predstavlja izazov. Za uspješnu realizaciju samog procesa je izgradnja djelotvorne organizacijske strukture u kojoj će biti definirane glavne smjernice prilikom izrade dokumenta, a smjernice bi odgovarale na pitanja: tko, što, kako i u kojem vremenskom razdoblju treba organizirati proces. Na samom početku, od velike je važnosti formirati radnu i nadzornu strukturu, te definirati zadatke, odnosno za provedbu procesa mora se imenovati koordinator. Koordinator je ključna osoba koja prilikom izrade donosi sve važne odluke i na čiji se prijedlog osnivaju radni i nadzorni organi potrebni za realizaciju procesa izrade Akcijskog plana energetski održivog razvitka Grada. Na prijedlog koordinatora

mora se oformiti energetska savjet. Energetski savjet formira se kako bi komunikacija i praćenje izrade procesa bila što jednostavnija i lakša. Energetski savjet bi se trebao sadržavati od predstavnika Gradske uprave, glavnih dionika procesa te istaknuti energetska stručnjaci s iskustvom iz područja energetskog planiranja, graditeljstva i prostornog uređenja te prometa i komunalne infrastrukture. Glavne zadaće koje mora provoditi energetski savjet je provođenje svih faza procesa izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana, komunikacija s dionicima i građanstvom, recenzija Akcijskog plana, pripreme radnje za prihvaćanje Akcijskog plana od strane Gradskog vijeća, periodičko izvješćavanje Gradske uprave o rezultatima procesa izrade, provedbe i praćenja, pregled izvještaja o postignutim rezultatima koji se dostavlja Europskoj komisiji.

U izradi Akcijskog plana osim energetskog savjeta uključuju se i dionici odnosno interesne skupine. Glavni sudionici Grada Krka prilikom izrade Akcijskog plana energetska održivog razvitka grada su:

- Grad Krk
- Ponikve d.o.o.
- REA Kvarner
- HEP – ODS Krk
- Elektron Krk
- FRISD Informatika d.o.o.
- Muraj d.o.o.

Grad Krk sudjeluje u izradi Akcijskog plana, kao glavni dionik, te s ostalim dionicima u izradi Akcijskog plana definira ciljeve koji trebaju osigurati potporu i novčana sredstva za provedbu mjera i aktivnosti od strane upravnih odjela, zatim slijedi izrada referentnog inventara CO₂ kao temelj za izradu kvalitetnog Akcijskog plana, te sama implementacija Akcijskog plana kao sastavni dio života građana.

Trgovačko komunalno društvo Ponikve – Krk ima tri djelatnosti: vodoopskrba, odvodnja otpadnih voda i zbrinjavanje otpada. Najbolji rezultati postignuti su u djelatnosti zbrinjavanju otpada u kojem veliku ulogu imaju i sami građani Krka. Građani sa svojom osviještenosti prema zagađenju okoliša postaju važan partner bez kojih ovakav pothvat ne bi imao odlične rezultate. Za druge dvije djelatnosti odnosno djelatnosti vodoopskrbe i

odvodnji otpadnih voda također se želi postići dobar rezultat putem ulaganja u novu tehnologiju, te modernizaciju postojeće.

Elektroprimorje Rijeka za temeljnu djelatnost ima distribuciju električne energije na području 35 gradova i općina u Primorsko - goranskoj županiji. Organizacija HEP-a čini šest pogona s glavnim sjedištem u Rijeci, te ostalim sjedištima u Opatiji, Skradu, Crikvenici, Malom Lošinj, Rabu te Krku. HEP sa svojim pogonima obuhvaća područja od 3574 četvornih kilometra ili 6% površine Hrvatske, odnosno obuhvaća veliki grad (Rijeka) i drugi niz primorskih mjesta, otoke (Krk, Rab, Cres i Lošinj) te veći dio Gorskog kotara. Uz kvalitetnu uslugu kupcima uz primjenu tehnoloških i drugih rješenja, HEP ODS je odgovoran za održavanje distribucijske mreže i postrojenja, zamjene i rekonstrukcije te razvoj.

Elektron Krk – je tvrtka koja je osnovana u Krku 1991. godine, koja se bavi Point of sale (POS) sistemima i opremom što uključuje prodaju i servis kompjuterske opreme, kompjuterskih kasa za ugostiteljstvo i maloprodaju te prodaju vaga, zatim izrada reklama: neonske reklame, svjetleći display-i, pojedinačna slova ili elementi bez rasvjete, reklamni panoi, putokazi, natpisne pločice, reklame za izloge i za dostavna vozila, te consulting u niskoenergetskoj i pasivnoj gradnji, projektiranje pametne kuće, energetski neovisne kuće, prodaja materijala u graditeljstvu: stolarija tipa drvo i aluminij, vanjske fasade i izolacije, sistemi grijanja i hlađenja.

FRISD Informatika d.o.o. za primarnu djelatnost ima izgradnju komunikacijskih sustava i mreža za male i srednje korisnike kao i za pružaoce mrežnih usluga (Internet Service Provider) kroz uslugu savjetovanja, projektiranja, izgradnje i održavanja komunikacijskih sustava. FRISD Informatika posjeduje certifikate za bežične tehnologije i za izgradnju MESH mreža koje se koriste u kampovima i hotelima.

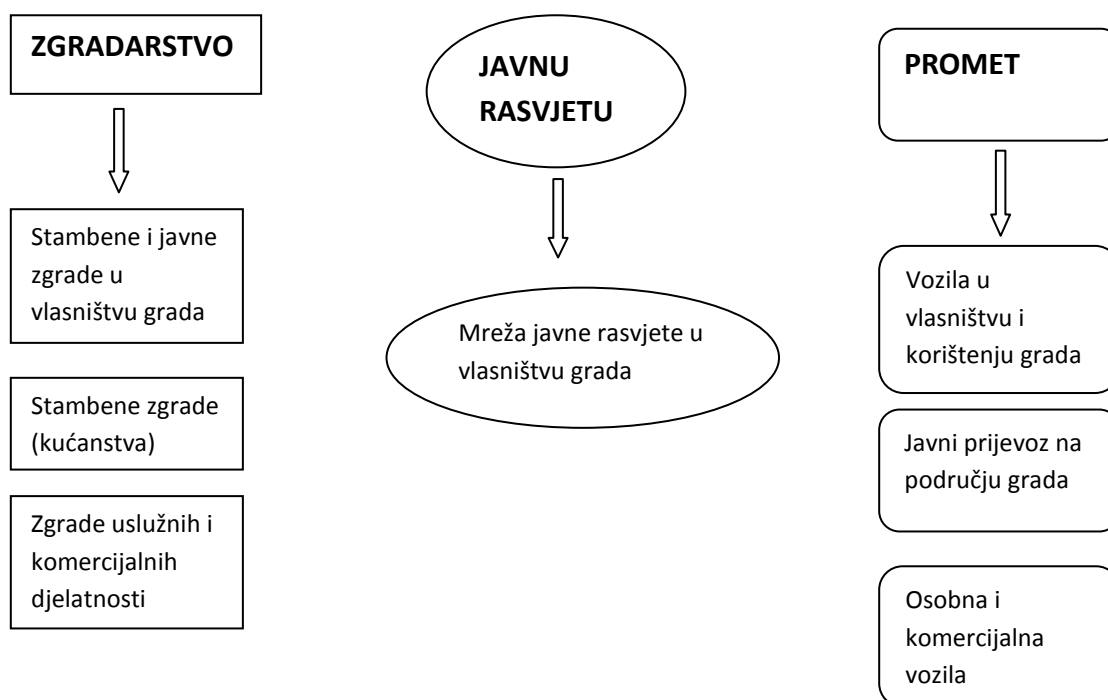
Muraj d.o.o. kao firma obavlja poslove projektiranja elektrotehničkih instalacija, zatim vrši nadzor na izvođenjem radova, te inženjeringom u sektoru javne rasvjete.

Upravo, glavni dionici imaju interes za sudjelovanjem u izradi Akcijskog plana jer oni savjetuju pomoću kojih mjera i aktivnosti će se najviše utjecati na zadane ciljeve odnosno posjeduju informacije, znanja i ljudske resurse – kvalificirano osoblje za što uspješnije provođenje strategije.

2. IZRADA AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA KRKA PO SEKTORIMA

Prilikom izrade Akcijskog plana energetske održivog razvitka glavna aktivnost je određivanje vremenskog okvira provedbe. Za vremenski okvir provedbe odabire se referentna (bazna) godina za koju će biti izrađen Referentni inventar emisija CO₂ za potrošnju svih sektora. Period od referentne (bazne) godine pa do 2020. godine čini vremenski period provedbe Akcijskog plana energetske održivog razvitka grada Krka. Za grad Krk kao referentna (bazna) godina odabrana je 2011. godina jer se za tu godinu svi podaci o energetske potrošnji bili dostupni.

Europska komisija je preporučila da se sektori energetske potrošnje podijele na:



Za analizu energetske potrošnje u sektoru zgradarstva koristili su se podaci o broju i površini građevina, konstrukcijske i energetske karakteristike svake građevine, potrošnja električne energije u svim objektima, kao i potrošnja toplinske energije i vode u svim objektima, te vrsta korištenih energenata. Za sektor prometa u 2011. godini korišteni su podaci o strukturi i karakteristikama voznog parka u vlasništvu i korištenju Grada, broj i struktura registriranih automobila u podsektoru osobnih i kombiniranih vozila, podjela i potrošnja goriva u podsektoru javnog prijevoza i voznog parka u vlasništvu Grada. Potrebni podaci za analizu

potrošnje energije u sektoru javne rasvjete su struktura i karakteristika mreže javne rasvjete (broj svjetiljki, tip i karakteristike, udaljenost između rasvjetnih stupova i drugo) i potrošnja električne energije.

2.1. Potrošnja energije u zgradarstvu

Sektor zgradarstva, kao što je već prije navedeno dijeli se na podsektor stambenih i javnih zgrada u vlasništvu Grada, zatim na podsektor stambenih zgrada (kućanstva), te na zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti. Ovaj sektor, posebno s podsektorom kućanstva, ima najveću potrošnju električne energije i toplinske energije, na koje će se nastojati utjecati pomoću raznih mjera i aktivnosti koje će biti navedene u daljnjim poglavljima. Podsektor javnih zgrada može se još raščlaniti na manje kategorije kao što su školske i odgojne ustanove (vrtići, osnovne škole, srednje škole), kulturne ustanove, zdravstvene ustanove, zgrade gradske uprave, te ostale zgrade javne namjene. Budući da se u gradu Krku analizira manji broj ustanova, neće biti potrebna posebna razdioba na kategorije, već će se pristupiti pojedinačnoj obradi. Za analizu energetske potrošnje u sektoru zgradarstva, podaci su prikupljeni od strane Grada Krka – sa svojim upravnim tijelima, HEP – ODS, pogon Krk, UNDP – ISGE sustav, anketiranjem stanovništva na području Grada, te kontaktiranjem samih ustanova.

2.1.1. Analiza energetskeg podsektora javnih zgrada Grada Krka

U informatičkom sustavu (ISGE-u) upisano je deset javnih ustanova kojima je Grad Krk vlasnik ili korisnik. ISGE je informatički računalni sustav formiran od strane UNDP-a kao pomoćni alat pri projektu Sustavno gospodarenje energijom koji je dio većeg projekta Poticanje energetske efikasnosti u Hrvatskoj. U informatički sustav unose se osnovni podaci o građevini odnosno opći, konstrukcijski i energetski podaci, te podaci o mjesečnoj potrošnji i trošku električne energije, loživog ulja i vode unazad desetak godina.

Objekti koji se nalaze na popisu u ISGE-u:

1. Srednja škola "Hrvatski kralj Zvonimir"
2. Dom zdravlja Primorsko – goranske županije – Ispostava Krk
3. Upravna zgrada grada Krka
4. Dječji vrtić Katarina Frankopan

5. Vecla d.o.o.
6. Društveni centar Krk
7. Centar za kulturu grada Krka
8. Društveni dom Vrh
9. Društveni dom Bajčići
10. Društveni dom Kornić

Prema prikupljenim podacima za izradu Akcijskog plana, analizirati će se pet ustanova:

1. Srednja škola "Hrvatski kralj Zvonimir"
2. Dom zdravlja – ispostava Krk
3. Upravna zgrada grada Krka
4. Dječji vrtić Katarina Frankopan
5. Vecla d.o.o.

Centar za kulturu grada Krka, te društveni domovi Krk, Vrh, Bajčići, Kornić ne analiziraju se iz razloga jer se koriste povremeno ili se uopće ne koriste, te je stoga njihova potrošnja neujednačena, te su podaci nedostatni i ne bi bili realni. Kako je već navedeno radi se o malom broju zgrada koje se analiziraju, te će se pristupiti pojedinačnoj analizi i prikazati će se konačni ishod dobiven analizom.

Važno je napomenuti da se Akcijski plan kontrolira svake dvije godine te se ujedno tim postupkom pruža mogućnost grad Krku koji teži boljem energetske razvoju i energetske osviještenosti da se u dosadašnju analizu mogu se uvrstiti nove zgrade koje su u vlasništvu ili u korištenju Grada, te također ako se na samom području dogode znatne promjene koje utječu na ukupnu bilancu emisije CO₂, trebale bi se izvršiti ponovne energetske i konstrukcijske analize zgrade/zgrada, te se vodi evidencija o potrošnji energenata kako bi se ustanovilo koje je novonastalo stanje.

Javne zgrade u Gradu Krku pretežno su starije izvedbe koje datiraju od 1890. godine kao Upravna zgrada grada Krka, Vecla d.o.o. od 1930. godine, Srednja škola "Hrvatski kralj Zvonimir" od 1977. godine, te Dom zdravlja od 1983. godine. U tom razdoblju njihove izgradnje, građevinski materijali nisu poznavali toplinsku zaštitu i racionalnu upotrebu energije, pa tako neizolirane zgrade troše velike količine energije. Kao građevinski materijali, tako i fasada zgrade znale su biti element arhitekture s ulogom zatvaranja prostora, a danas je fasada oblik konstrukcije koji se odupire vanjskim utjecajima te održava toplinu unutarnjeg

dijela. Zgrade izgrađene nakon 1987. godine imaju u nekoj mjeri izvedenu toplinsku izolaciju, dok zgrade izgrađene nakon 2008. godine trebale bi koristiti specifikacije iz Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br 110/08) kao što je dječji vrtić Katarina Frankopan izgrađen 2009. godine koji ima zadovoljavajuću potrošnju toplinske i električne energije. Kao element za grijanje u sektoru zgradarstva koristi se električna energija i lož ulje.

Za javne zgrade odrediti će se specifična potrošnja toplinske energije i električne energije kao vrijednosni pokazatelji koji se međusobno nadopunjuju. Specifična potrošnja energije svedena je na jedinicu površine zgrade. Specifičnom potrošnjom zgrade različitih namjena, veličina mogu se međusobno uspoređivati, te potrošnja definira energetske učinkovitost same zgrade i tehnički sastav. Radi lakšeg praćenja potrošnje toplinske energije, koristiti će se Tehnički propis o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br 110/08). Ovim propisom propisuju se zahtjevi koje treba ispuniti prilikom projektiranja nove gradnje te rekonstrukcije postojeće, također zadani su parametri koji postižu uštedu energije i toplinsku zaštitu. Specifična potrošnja toplinske energije koja se dobila prilikom izrade analize nije ista toplinska energija koja je propisana u Tehničkom propisu, već je slična, te se ta toplinska energija koristi radi međusobne usporedbe ustanova različitih kvadratura i na temelju toga mogu se donositi zaključci. Na potrošnju električne energije i toplinske energije zgrade uvelike utječu korisnici ustanove. Korisnici sa svojom osviještenosti utječu na rad potrošača električne i toplinske energije.

Podsektor javnih zgrada ima velike potencijale ušteda toplinske energije, te se stoga može preporučiti detaljni energetski pregled zgrade koji je važan korak pri analiziranju učinkovitosti potrošnje energije i vode, kontroli potrošnje i smanjenja troškova energije i energenata. Energetskim pregledom prikupljaju se i obrađuju podaci o tehničkim svojstvima zgrade, analizira se potrošnja električne energije i vode s ciljem utvrđivanja učinkovitosti ili neučinkovitosti potrošnje energije i vode, te se daje preporuka kako bi se postigla što veća energetska učinkovitost.

Nakon izvršenih analiza, daje se grafički prikaz mjesečne potrošnje električne energije, toplinske energije i vode kroz period od tri godine. Napominje se da za Dom zdravlja - ispostava Krk nisu prikupljeni podaci u cijelosti, tako da se radi detaljnije analize koriste podaci za 2007., 2008., 2009. godina. Kao energent, voda se ne uključuje u izradu

referentnog inventara za izračun emisija CO₂, već voda u ovom razdoblju postaje vrlo važan resurs koji se treba racionalno koristiti.

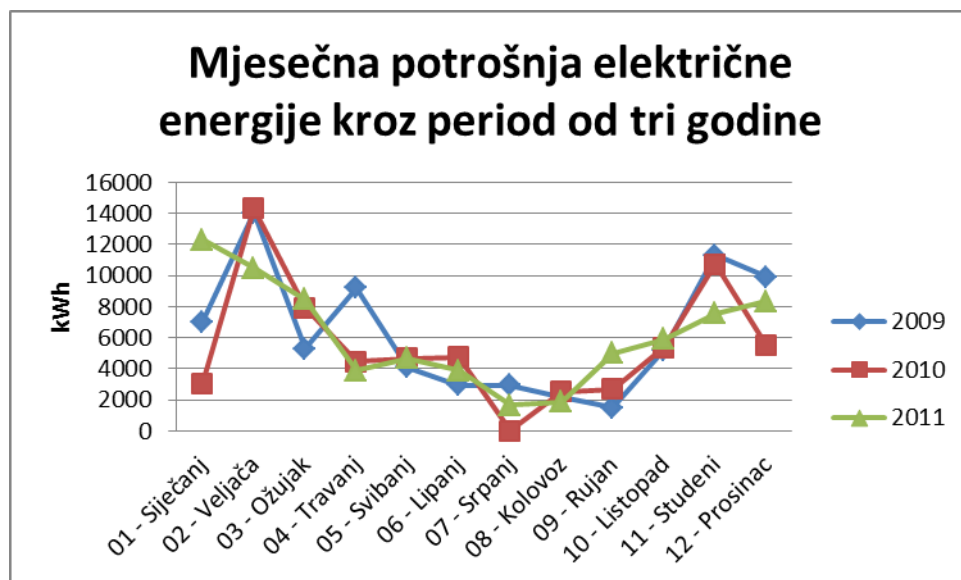
U podsektoru javnih zgrada ukupna potrošnja električne energije iznosi 387 734 kWh, a ukupna površina analizirani zgrada je 12 207,37 m², što daje specifičnu potrošnju od 31,76 kWh/m².

1. Analiza energetske potrošnje u srednjoj školi "Hrvatski kralj Zvonimir"

Adresa: Vinogradska 3

Oplošje grijanog dijela površine A (m) = 5136. Ukupna instalirana rashladna snaga rashladnih tijela je 66,72 kW. Zgrada je izgrađena 1977. godine, a kao škola održava se, razvija i mijenja od 1979. godine do današnjeg dana u skladu s potrebama mladih i otočke privrede. Škola broji 430 učenika u 18 razrednih odjela. Srednja škola Hrvatski kralj Zvonimir objedinjuje opću gimnaziju, hotelijersko-turističku školu, ekonomsku školu, ugostiteljsku trogodišnju školu (konobari, kuhari, slastičari) i strojarska zanimanja (strojobravari, automehaničari i instalateri grijanja, vodo i plinoinstalateri, tokari, bravari, limari i glodači).

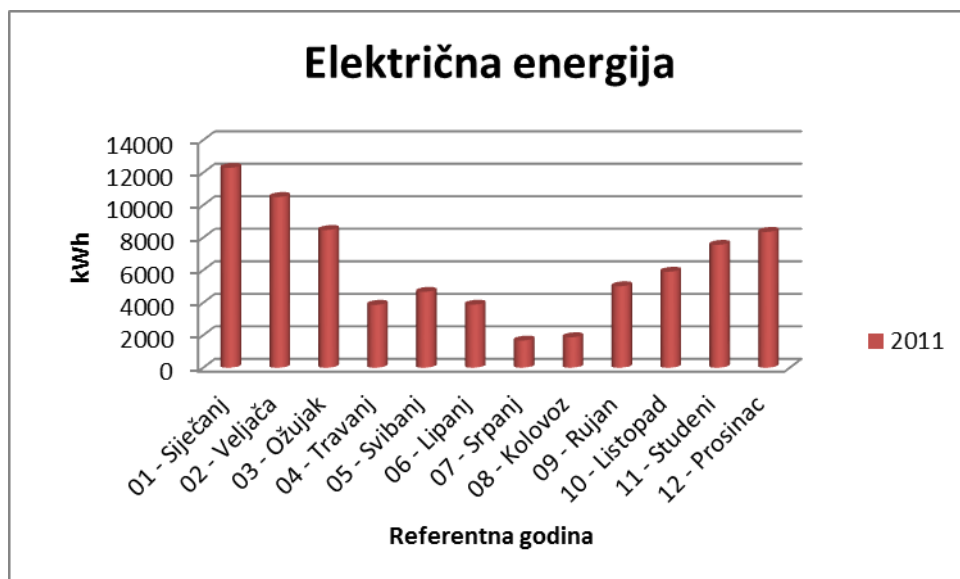
Slika 1. Mjesečna potrošnja električne energije



Slika 1. prikazuje potrošnju električne energije za period od tri godine i to za 2009., 2010. 2011. godinu. Za sve tri godine potrošnja je ujednačena. Iz slike je uočeno da je potrošnja za 2009. godinu najveća u veljači s potrošenih 14047 kWh, dok je najmanja u rujnu s 1485

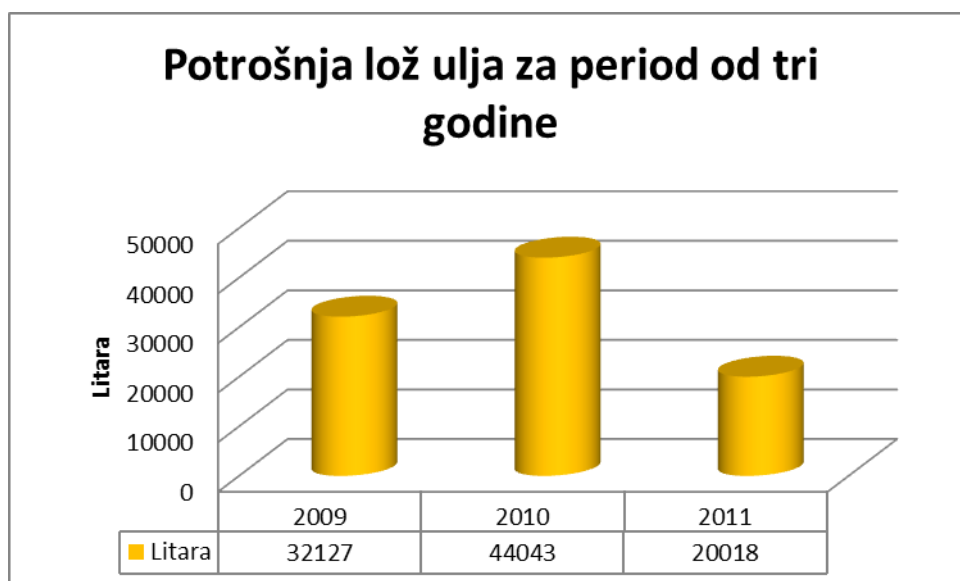
kWh., u 2010. godini također potrošnja je najveća u veljači s 14330 kWh, dok je najmanja za mjesec srpanj. U 2011. Godini potrošnja je najveća u siječnju s 12289 kWh, a najmanja je u srpnju s 1669 kWh.

Slika 2. Potrošnja električne energije za referentnu godinu



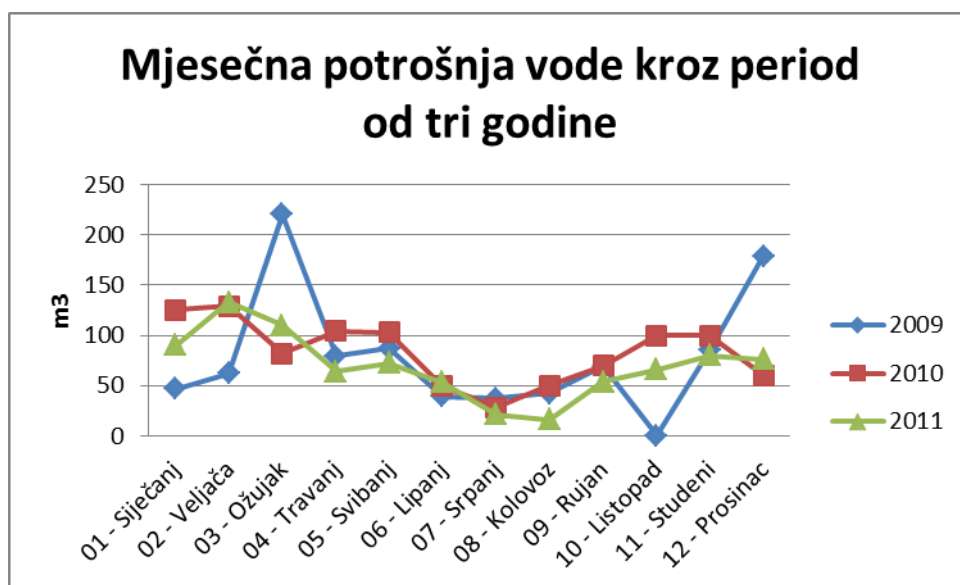
Slika 2. prikazuje potrošnju električne energije za referentnu godinu (2011. godinu). Ukupna potrošnja električne energije u referentnoj godini iznosi 74 043 kWh. Najveća potrošnja je u vrijeme zimskog perioda s potrošenih 12289 kWh u siječnju, te 10502 kWh u veljači. Za vrijeme ljetnih mjeseci potrošnja je najmanja u srpnju s 1669 kWh.

Slika 3. Potrošnja lož ulja za grijanje



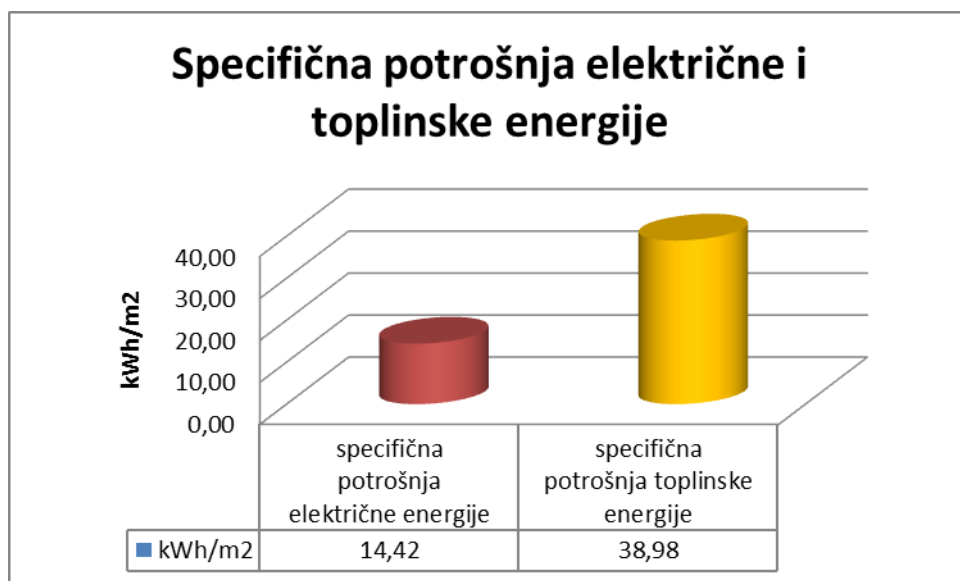
Potrošnja lož ulja prikazana je na slici 3. Najviše litara lož ulja naručilo se za 2010. godinu i to 44043 litara, dok je najmanja potrošnja bila u 2011. godini s 20018 litara. Važno je napomenuti da se lož ulje ne naručuje periodički u kalendarskoj godini, već se naručuje prema potrebi grijanja samog prostora u zimskom periodu.

Slika 4. Mjesečna potrošnja vode



Na slici 4. prikazana je mjesečna potrošnja vode za 2009., 2010. i 2011. godinu. Najveća potrošnja vode očituje se u 2009. godini i to u ožujku s 220 m³, te 179 m³ u prosincu, dok je najmanja u istoj godini u listopadu s 0 m³. Potrošnja vode u 2010. i 2011. godini u vrijeme zimskog perioda je povišena u odnosu na srpanj, kolovoz, što se podrazumijeva jer je škola zatvorena preko ljetnih mjeseci pa je ujedno i manja potrošnja.

Slika 5. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



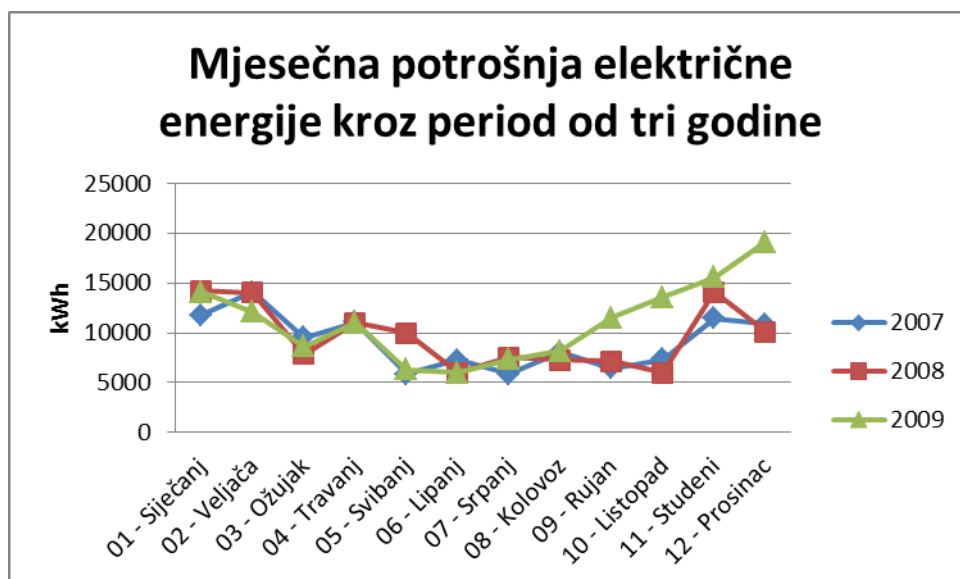
Na slici 5. prikazana je specifična potrošnja električne energije koja iznosi 14,42 kWh/m² i specifičnu potrošnju toplinske energije koja iznosi 38,98 kWh/m². Specifična potrošnja električne energije i toplinske energije kazuje da je ova ustanova energetske učinkovita, te kao takva ne predstavlja prioritet za primjenu raznih mjera pomoću kojih bi se utjecalo na učinkovitost same zgrade.

2. Analiza energetske potrošnje Doma zdravlja – ispostava Krk

Adresa: Vinogradska bb

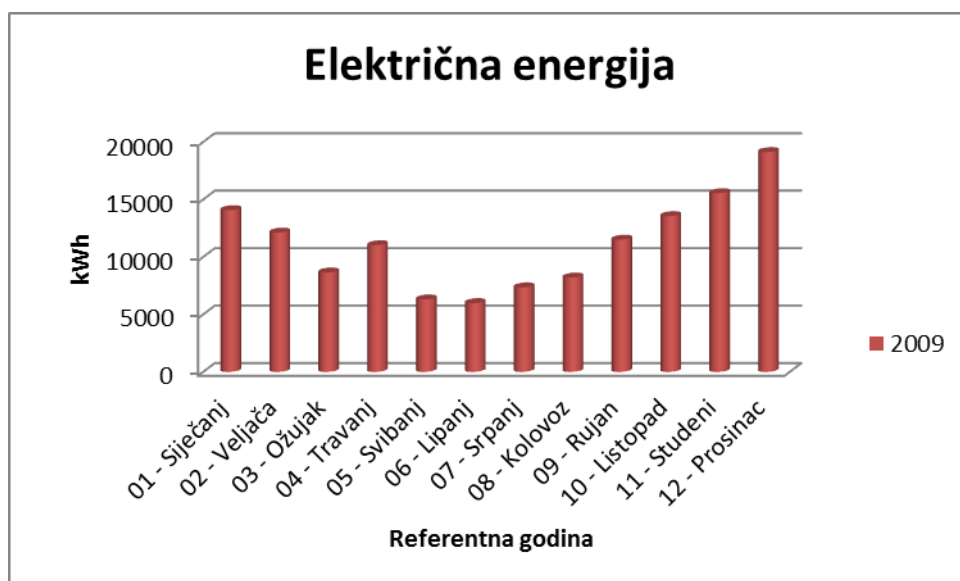
Dom zdravlja – ispostava Krk izgrađen je 1983. godine, sastoji se od prizemlja i dvije etaže. Zadnja rekonstrukcija je popravak krovišta koji se sastoji od šest diletacija, te je popravak još uvijek u tijeku. Konstrukcija krova je betonska ploča, a iznad ploče nalazi crijep mediteran. Zgrada koristi centralni sustav na kotlovnici, a kao energent koristi lož ulje. Svaki odjel odnosno ordinacija za hlađenje koristi klima uređaje, ali se pomoću klima uređaja ponekad i dogrijavaju prostorije. Električna energija se koristi kao energent za hlađenje prostorija. Voda se prije grijala pomoću centralnog sustava koji je dotrajavao, a sada se koriste električni bojleri (rezervoari). Korisnici ustanove izrazili su želju priključenja solarnog sustava za grijanje tople vode. Konstrukcijske karakteristike vanjskih zidova su cigla i siporeks, dok je vanjska stolarija od pvc-a, a unutarnja stolarija sastoji se od pvc-a sa željeznom konstrukcijom.

Slika 6. Mjesečna potrošnja električne energije



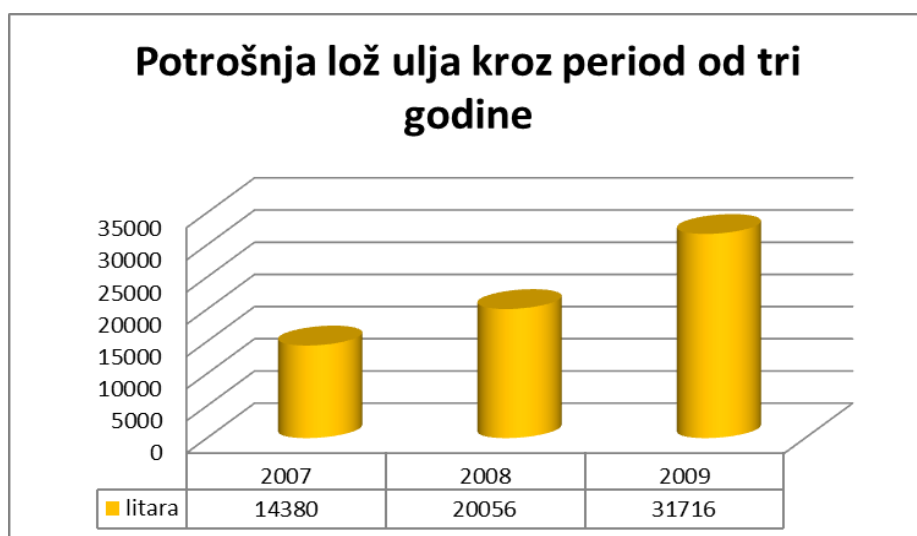
Potrošnja električne energije prikazana je u slici 6. Kao što je već napomenuto, podaci o potrošnji za 2010. i 2011. godinu nisu bili dostupni u cijelosti pa se radi potpunije obrade vršila detaljnija analiza na osnovu 2007., 2008., 2009. godine. Sa slike je uočeno da je potrošnja električne energije za period od tri godine poprilično ujednačen, odnosno uočeno je odstupanje u 2009. godini za rujan, listopad i studeni. Najveća potrošnja u 2007. godini je u veljači s 14085 kWh, dok je najmanja u svibnju s 5869 kWh. U 2008. godini najviše potrošnje očituje se u siječnju (14241 kWh), veljači (14018 kWh) i studenom (14091 kWh), dok je najniža u lipnju s 5986 kWh.

Slika 7. Referentna potrošnja električne energije



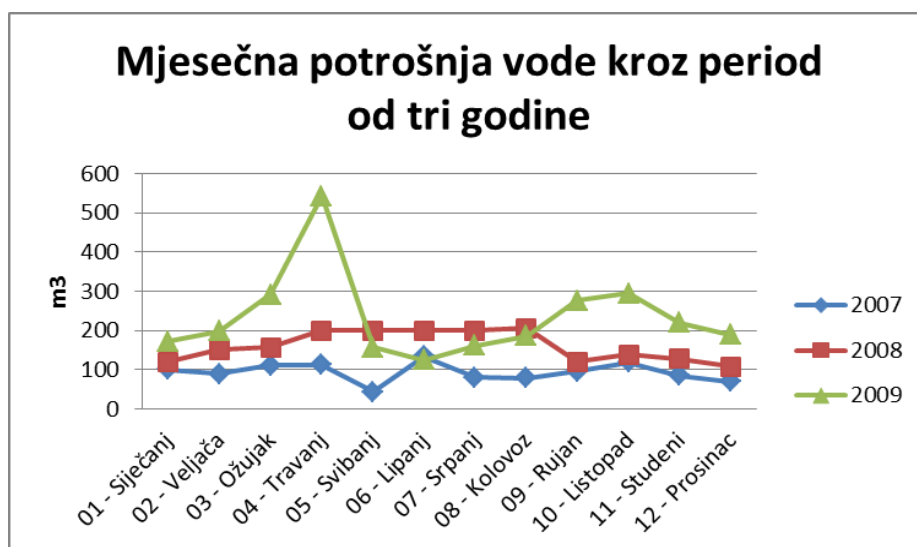
Slika 7. prikazuje potrošnju električne energije u 2009. godini kao referentnoj godini. Ukupna potrošnja električne energije u referentnoj godini iznosi 133 425 kWh. Potrošnja zabilježava konstantni rast u drugoj polovici 2009. godine gdje je najviše potrošeno u prosincu 19129 kWh električne energije. Najmanja potrošnja električne energije očituje se u lipnju s 5983 kWh.

Slika 8. Potrošnja lož ulja za grijanje



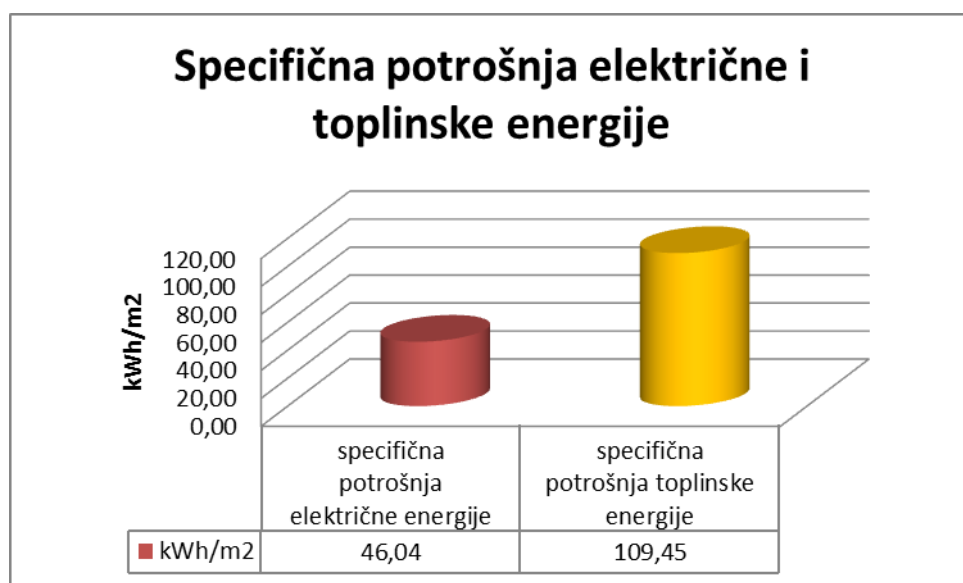
Potrošnja lož ulja prikazana je na slici 8. U slici se očituje konstantni porast potrošnje izraženim u litrama. U 2007. godini potrošeno je 14380 litara. U periodu od dvije godine potrošnja se udvostručila tako da je u 2009. godini potrošeno 31716 litara lož ulja.

Slika 9. Mjesečna potrošnja vode



U 2007. godini potrošnja vode je poprilično ustaljena, odnosno uočen je pad potrošnje u svibnju tako da je potrošeno 44 m^3 , dok je najviše potrošeno u lipnju 133 m^3 . U 2008. godini potrošnja je povećana za vrijeme ljetnih mjeseci u odnosu na ostale mjesece u godini. U 2009. godini najviše je potrošeno u travnju (543 m^3) što poprilično odstupa u odnosu na ostale mjesece, pa bi se trebala provesti detaljnija analiza kako bi se ustanovio razlog porasta potrošnje. Najmanja potrošnja je u lipnju (125 m^3).

Slika 10. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



Na slici 10. prikazana je specifična potrošnja električne energije koja iznosi $46,04 \text{ kWh/m}^2$, i specifična potrošnja toplinske energije koja iznosi $109,45 \text{ kWh/m}^2$. Specifična potrošnja toplinske energije je dosta povišena, te bi ju trebalo smanjiti, a to će se postići pomoću raznih mjera koje utječu na energetske učinkovitost same zgrade.

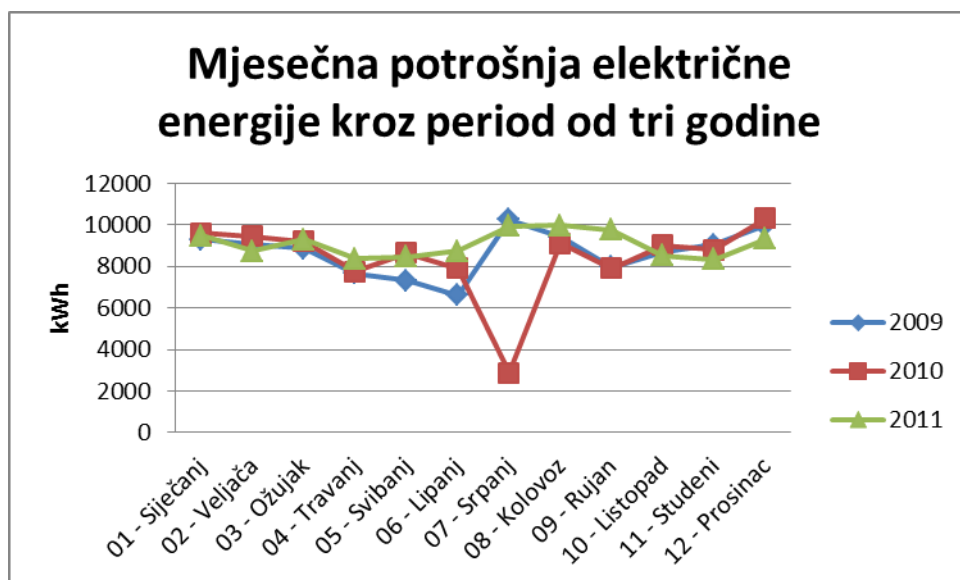
3. Analiza energetske potrošnje Upravne zgrade grada Krka

Adresa: Trga Bana Josipa Jelačića 2

Zgradom se koristi više korisnika koji su razgraničeni, plaćaju najam u kojem su uključeni svi računi. Postoji jedno mjerilo za vodu i jedno za struju. Zgrada se počela renovirati od 1990. godine, te se svake godine obnavlja po jedan segment. Ploština korisne površine zgrade (Ak) je 1950 m^2 . Zgrada se sastoji od 3 etaže. Energent za grijanje zgrade je ekstra lako loživo ulje. Način grijanja je centralno – kotlovnica u izdvojenom objektu. Ukupni toplinski učin je 930

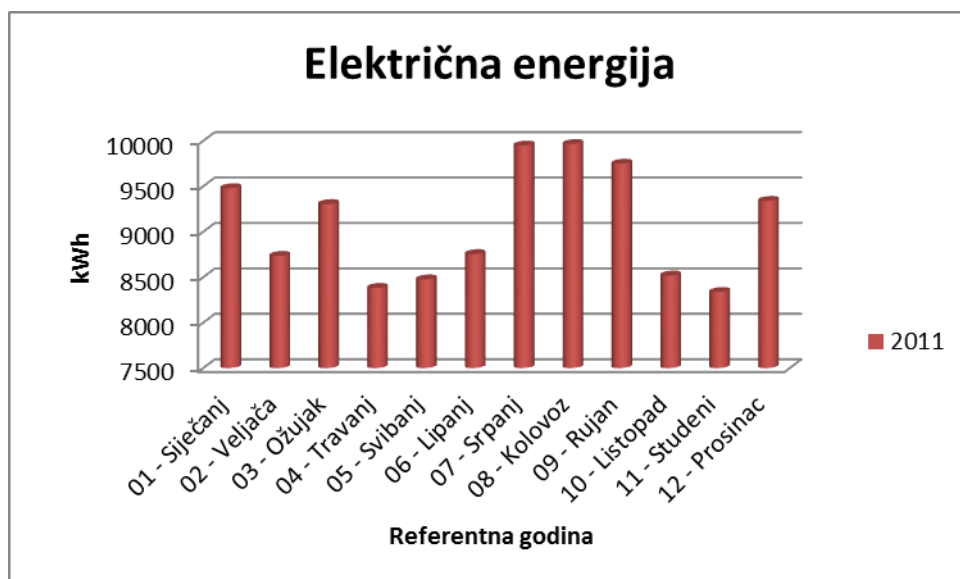
kW. Hlađenje se vrši pomoću 52 rashladna tijela koji koriste električnu energiju kao energent za hlađenje. Ukupna instalirana rashladna snaga sustava je 223,2 kW, dok je ukupna instalirana električna snaga sustava 73 kW. Kao rashladna tijela koriste se split klime. Energent za grijanje potrošne tople vode je električna energija. Koristi se 11 električnih bojlera volumena spremnika od 175 litara po bojleru. Ukupna instalirana električna snaga sustava potrošne tople vode je 22 kW. Opskrba pitkom vodom se vrši putem javnog vodovoda. Vanjski zidovi, zidovi prema garaži i tavanu su građeni kamenom i obloženi su obostranom žbukom. Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora i stropovi prema tavanu se sastoje od betonske ploče, ljepenke i šljunka, danske, letve, grede te crijepa. Vanjska stolarija je drvena i aluminijska, a unutarnji prozori su drveni.

Slika 11. Mjesečna potrošnja električne energije



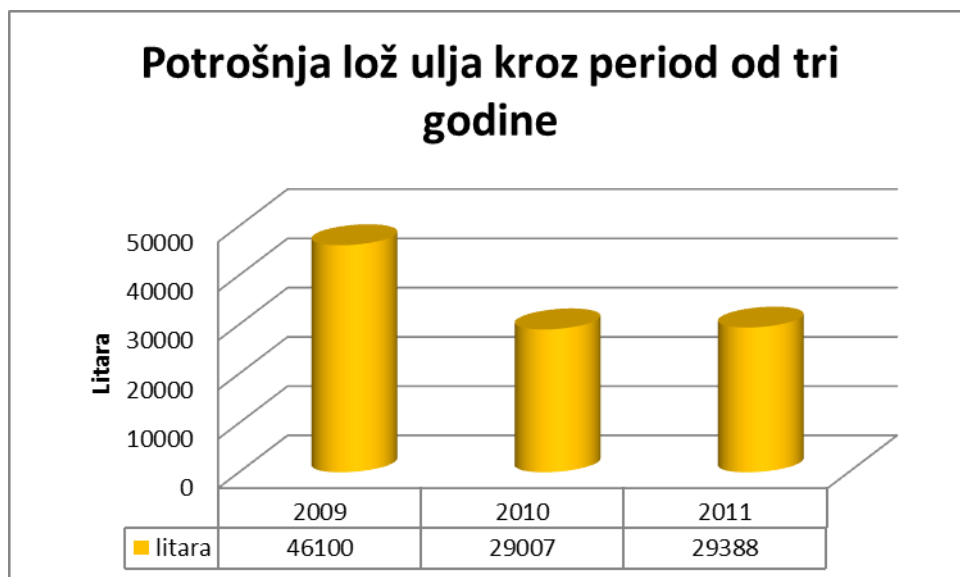
Potrošnja električne energije kroz period od tri godine prikazana je u slici 11. Potrošnja 2009. godine slična je potrošnji u 2010. godini. U 2010. godini očituje smanjena potrošnja u srpnju i to za 7071 kWh u odnosu na 2011. godinu.

Slika 12. Potrošnje električne energije u referentnoj godini



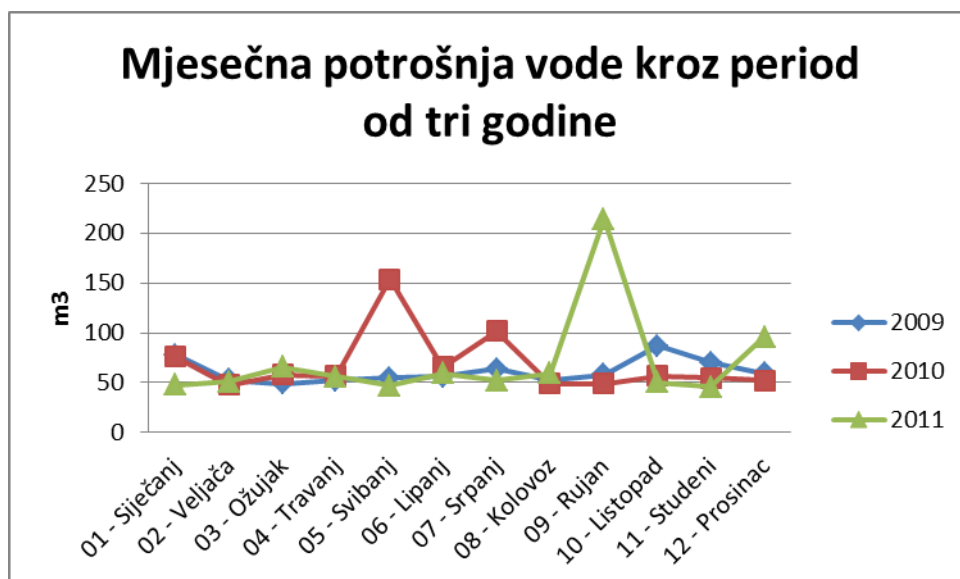
Slika prikazuje potrošnju električne energije u 2011. godini. Ukupna potrošnja električne energije u referentnoj godini iznosi 108 985 kWh. Visoka potrošnja je u kolovozu s 9965 kWh, zatim srpnju s 9948 kWh, te rujnu s 9749 kWh. Najmanja potrošnja je u studenom s 8337 kWh.

Slika 13. Potrošnja lož ulja za grijanje



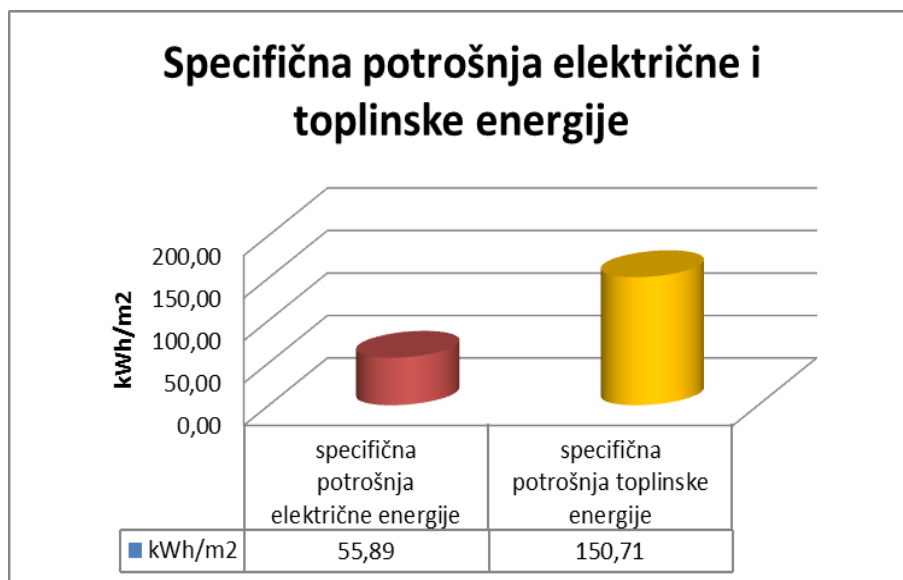
Najveća potrošnja lož ulja je u 2009. godini s 46100 litara, dok je u 2010. godini najmanja s 29007 litara. U 2011. godini potrošeno je 381 litra više u odnosu na 2010. godinu.

Slika 14. Mjesečna potrošnja vode



Na slici 14. uočena su dva veća odstupanja što se tiče potrošnje vode u periodu od tri godine dok je potrošnja u ostalim mjesecima ujednačena. U 2010. godini potrošnja se povisuje u odnosu na ostale mjesece i to u svibnju na 154 m^3 i 102 m^3 , a u 2011. godini u rujnu doseže 214 m^3 . U 2011. godini najmanja potrošnja je u svibnju s 47 m^3 .

Slika 15. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



Slika 15. prikazuje specifičnu potrošnju električne energije koja iznosi $55,89 \text{ kWh/m}^2$ i toplinske energije koja iznosi $150,71 \text{ kWh/m}^2$. Ovako visoka specifična potrošnja ukazuje da

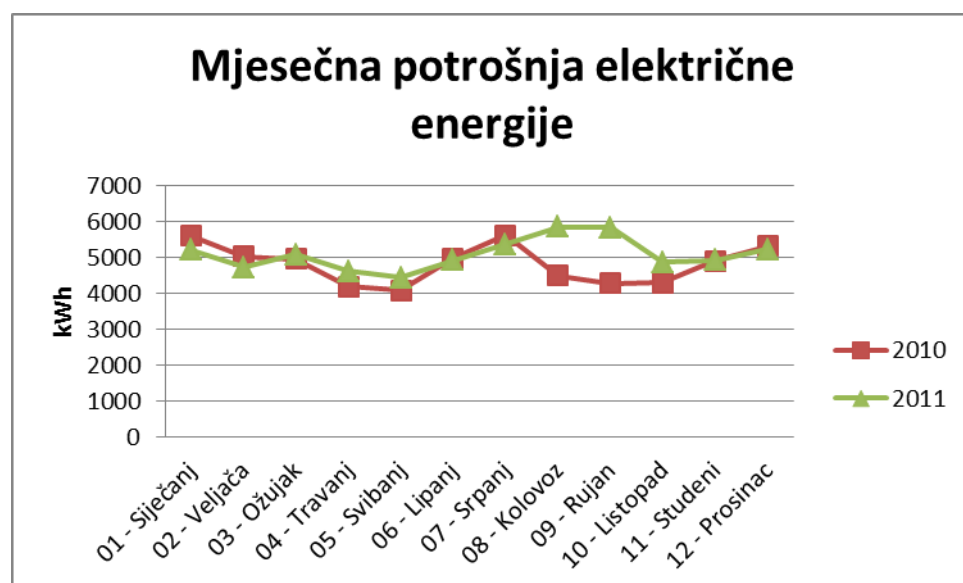
je zgrada energetski neefikasna te da je najbolji kandidat za primjenu mjera i aktivnosti pomoću kojih bi se smanjila potrošnja električne i toplinske energije.

4. Analiza energetske potrošnje dječjeg vrtića Katarina Frankopan

Adresa: Smokvik 7

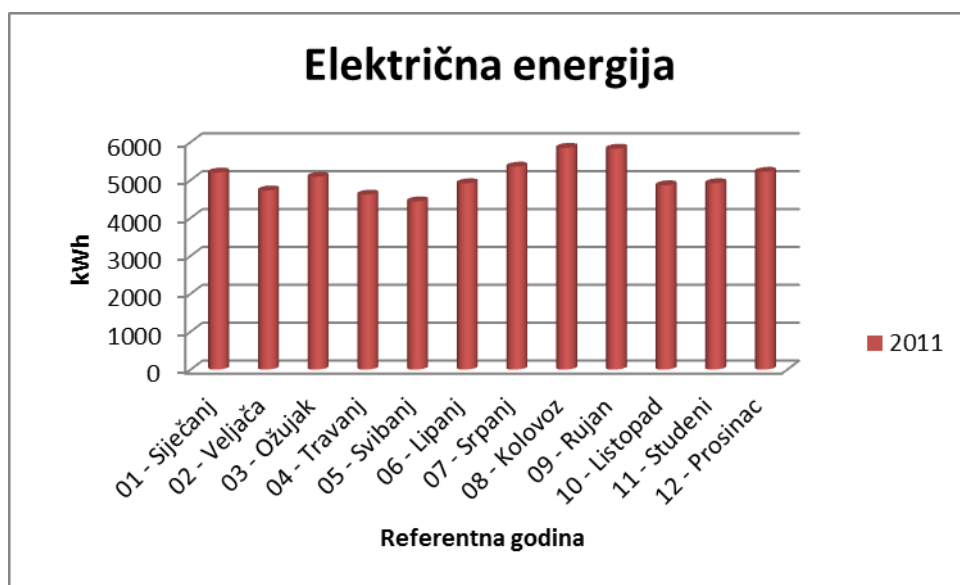
Dječji vrtić broji 40 zaposlenika, s 200 korisnika. Vrtić se koristi 250 dana u godini. Izgradnja zgrade je bila 2009. godina. Ploština korisne površine zgrade je (Ak) 1831,01 m², na 2 etaže. Energent za grijanje je ekstra lako loživo ulje koje ima ukupni toplinski učin od 240 kW. Način grijanja je centralno pomoću vlastite kotlovnice. Električna energija se koristi za sustav hlađenja. Zgrada posjeduje 17 rashladnik tijela, koji imaju ukupnu rashladnu snagu od 83 kW. Za hlađenje zgrade koriste se split klime, koje imaju električnu snagu od 24,4 kW. Zgrada posjeduje 4 ventilacijske klima komore. Potrošna topla voda grije se pomoću ekstra lakog loživog ulja. Ukupna toplinska snaga sustava je 48 kW, dok je ukupna električna snaga 12 kW. Volumen spremnika potrošne tople vode je 2000 litara. Zidovi prema tlu i podovi prema tlu su napravljeni od armiranog betona, zidovi i stropovi prema negrijanim prostorima i negrijanom stubištu su od šuplje blok opeke, dok su vanjski zidovi, zidovi prema garaži i tavanu od šupljih blok opeka te armirano betonskih konstrukcija. Vanjska vrata, te vrata prema negrijanom stubištu s neprozirnim vratnim krilom su od aluminijske s termopan staklom. Prozori, balkonska vrata te krovni prozori su od termopan stakla i aluminijski.

Slika 16. Mjesečna potrošnja električne energije



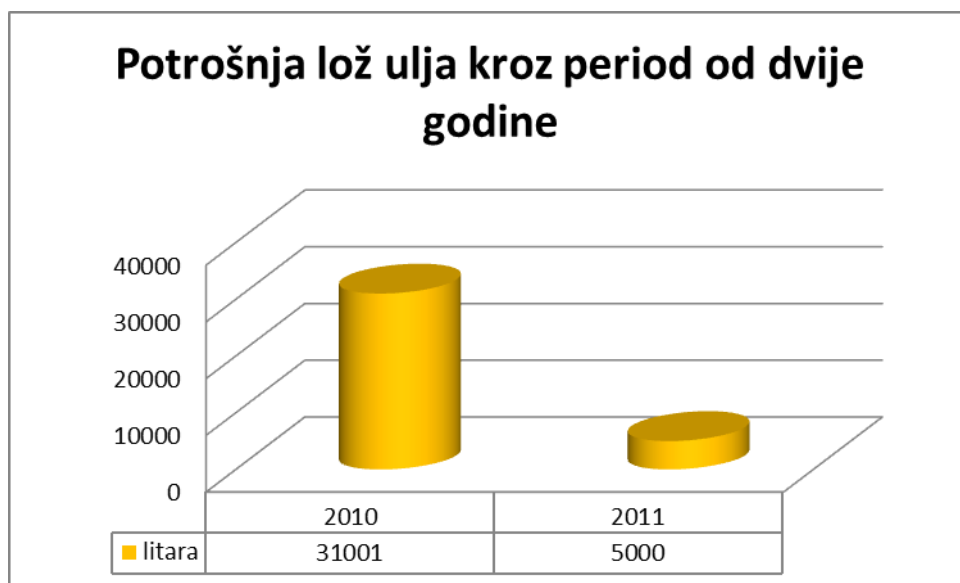
Slika prikazuje potrošnju električne energije za 2010. i 2011. godinu. Dječji vrtić je izgrađen u listopadu 2009. godine. Najveća potrošnja u 2010. godini je u srpnju s 5613 kWh, dok je najmanja u svibnju s 4079 kWh. Što se tiče potrošnje za 2011. najviša je u kolovozu, dok je najmanja u svibnju s 4438 kWh.

Slika 17. Potrošnja električne energije



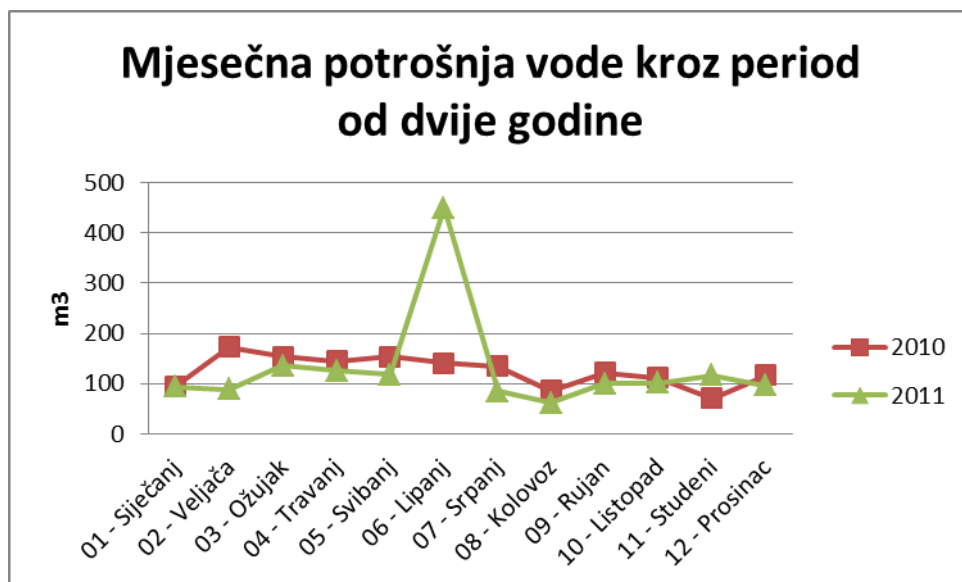
Slika 17. prikazuje potrošnju električne energije u referentnoj 2011. godini. Ukupna potrošnja električne energije u 2011. godini iznosi 61007 kWh. Za sve mjesec potrošnja je poprilično ujednačena. Najviše je potrošeno u kolovozu (5852 kWh), dok je najmanje potrošeno u svibnju (4438 kWh).

Slika 18. Potrošnja lož ulja za grijanje



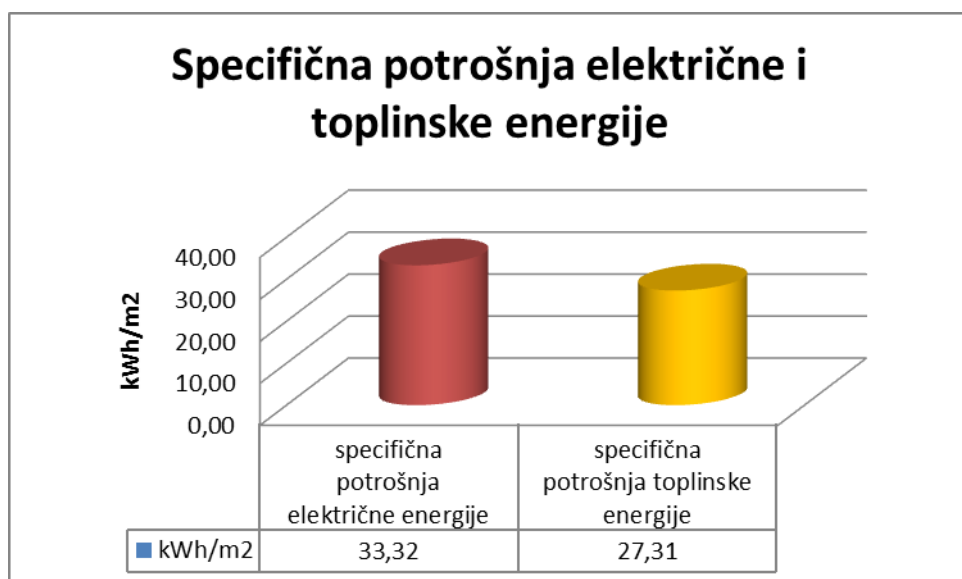
Potrošnja lož ulja prikazana je na slici 18. Ovdje, kao i kod drugih slika na kojima je prikazana potrošnja lož ulja važno je napomenuti da se ulje ne naručuje periodički, već prema potrebi tako da se uočava da je naručeno u 2010. godini 31001 litara, dok je u 2011. godini 5000 litara.

Slika 19. Mjesečna potrošnja vode



Potrošnja vode prikazana je na slici 19. U 2010. i 2011. godini potrošnja je ustaljena jedino u 2011. godini zamjećuje se veće odstupanje i to u lipnju gdje je potrošnja dosegla 449 m³. Kako bi se otkrio razlog naglo povećane potrošnje potrebno je izvršiti dodatna istraživanja. Najmanja potrošnja bila je u kolovozu sa 62 m³. U 2010. godini najviše je vode potrošeno u veljači 153 m³, dok je najmanje u studenom 70 m³.

Slika 20. Specifična potrošnja električne energije i toplinske energije



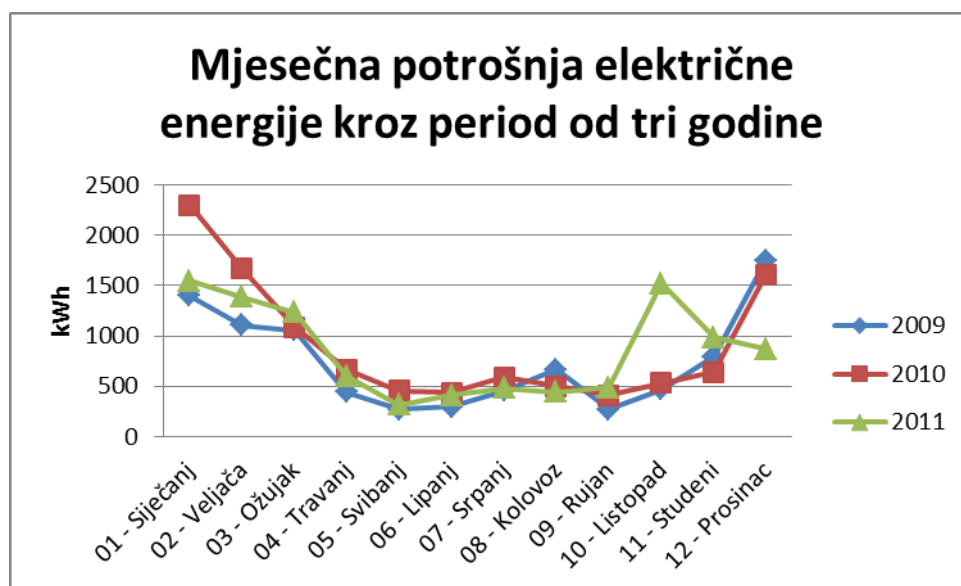
Na slici 20. prikazana je specifična potrošnja električne energije koja iznosi 33,32 kWh/m² i specifičnu potrošnju toplinske energije koja iznosi 27,31 kWh/m². Specifična potrošnja električne energije i toplinske energije kazuje da je ova ustanova energetski učinkovita, te kao takva ne predstavlja prioritet za primjenu raznih mjera pomoću kojih bi se utjecalo na učinkovitost same zgrade.

5. Analiza energetske potrošnje Vecle d.o.o.

Adresa: Lukobran 5

Vlasnik i korisnik zgrade je grad Krk. Zgrada broji 8 zaposlenika. Izgrađena je 1930. godine, a zadnja obnova je bila 2010. godine u kojoj je obnovljen dio krovne konstrukcije. Ploština korisne površine zgrade je 392,26 m². Prozori, balkonska vrata, te krovni prozori su drvena i pvc stolarija.

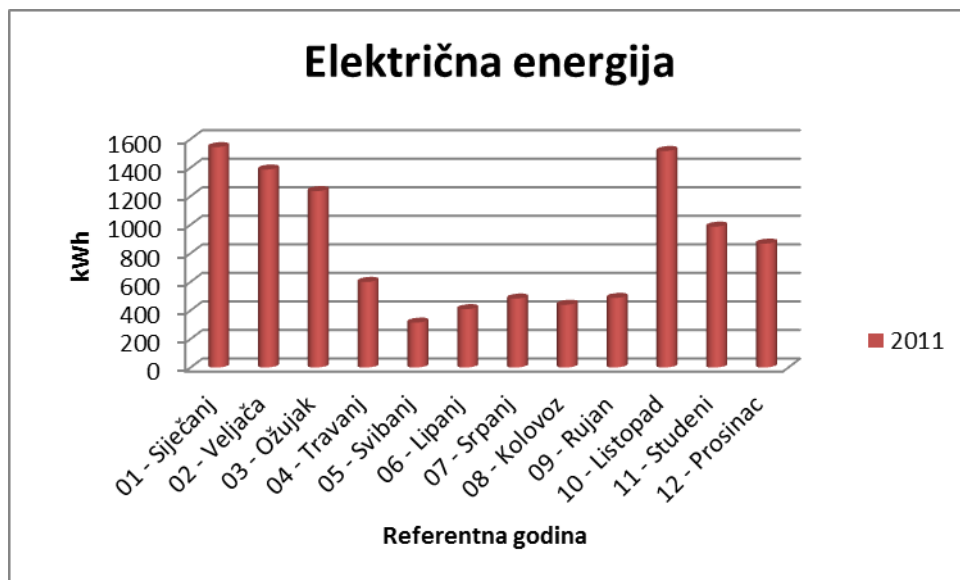
Slika 21. Mjesečna potrošnja električne energije



Slika 21. prikazuje potrošnju električne energije kroz period od tri godine. U 2009. i 2010. godini potrošnja je povišena u siječnju, veljači i ožujku, te se uočava smanjenje potrošnje u od travnja do rujna, nakon niže potrošnje za vrijeme toplijih mjeseci slijedi ponovno povećanje potrošnje koje se očituje u listopadu, studenom i prosincu. Razlog ovako oscilirajućoj potrošnji je upotreba električne energije za grijanje prostora. Najviše električne

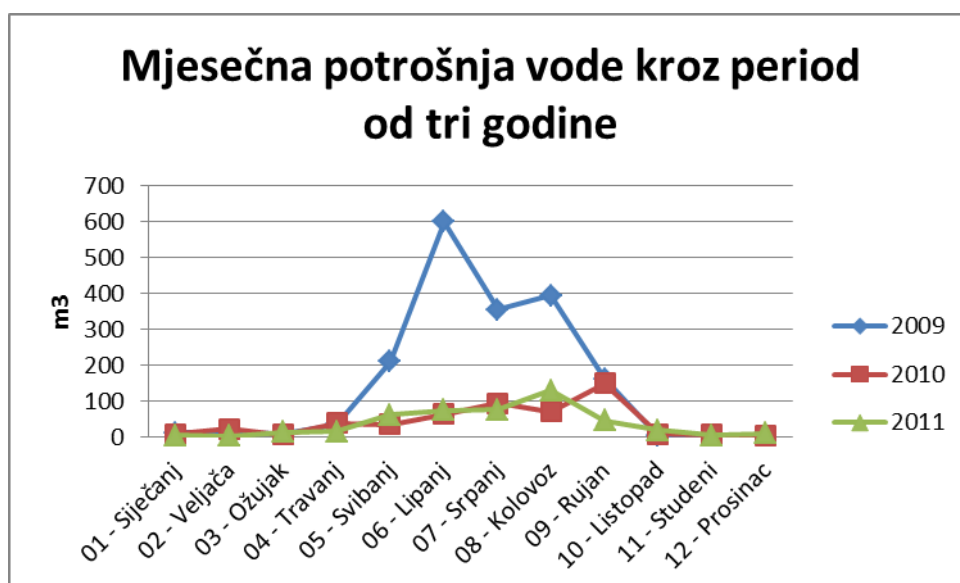
energije potrošeno je u prosincu od 1745 kWh u 2009., te 2298 kWh za 2010. godinu., dok je najmanje potrošeno 267 kWh u svibnju 2009., te 408 kWh u rujnu 2010. godine.

Slika 22. Referentna potrošnja električne energije



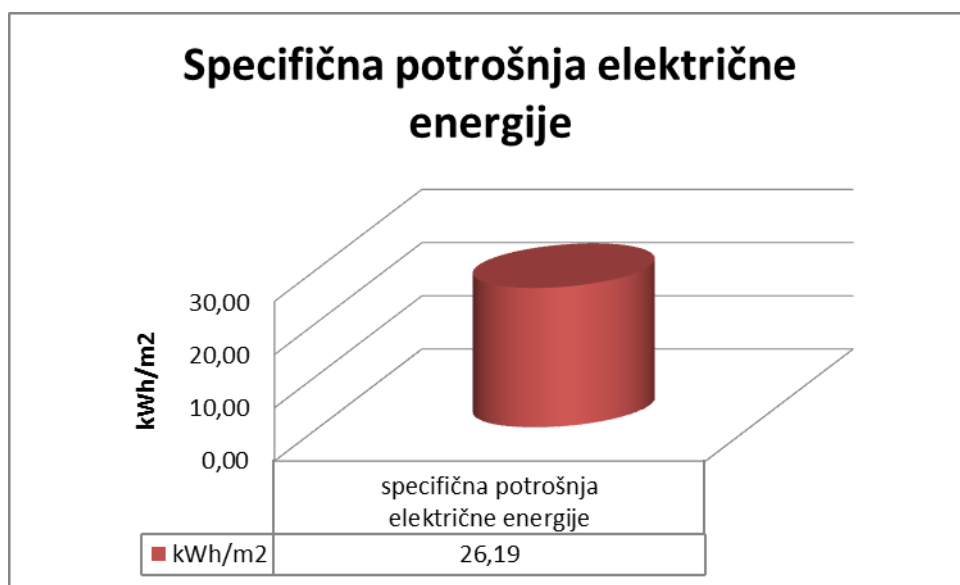
Potrošnja električne energije očituje se za referentnu/baznu godinu. Ukupna potrošnja električne energije za referentnu godinu iznosi 10274 kWh. Najviše je potrošeno u listopadu i to 1517 kWh, dok je najmanje u svibnju 315 kWh.

Slika 23. Mjesečna potrošnja vode



Potrošnja vode u 2009. godini ima većih odstupanja, i to s mjeseca travnja koji ima potrošnju od 37 m^3 , prelazi u svibanj s 210 m^3 , i lipanj 598 m^3 , zatim se potrošnja smanjuje na 354 m^3 u srpnju, te ponovno povećava u kolovozu za 40 m^3 , nakon čega ponovo pada na 162 m^3 u rujnu. 2010. i 2011. godina imaju sličnu potrošnju tako da je najviša potrošnja za 2010. godinu od 149 m^3 u rujnu, dok je najniža u prosincu s 3 m^3 . U 2011. godini najviša potrošnja je u kolovozu sa 130 m^3 , a najniža je u veljači s 3 m^3 .

Slika 24. Specifična potrošnja električne energije

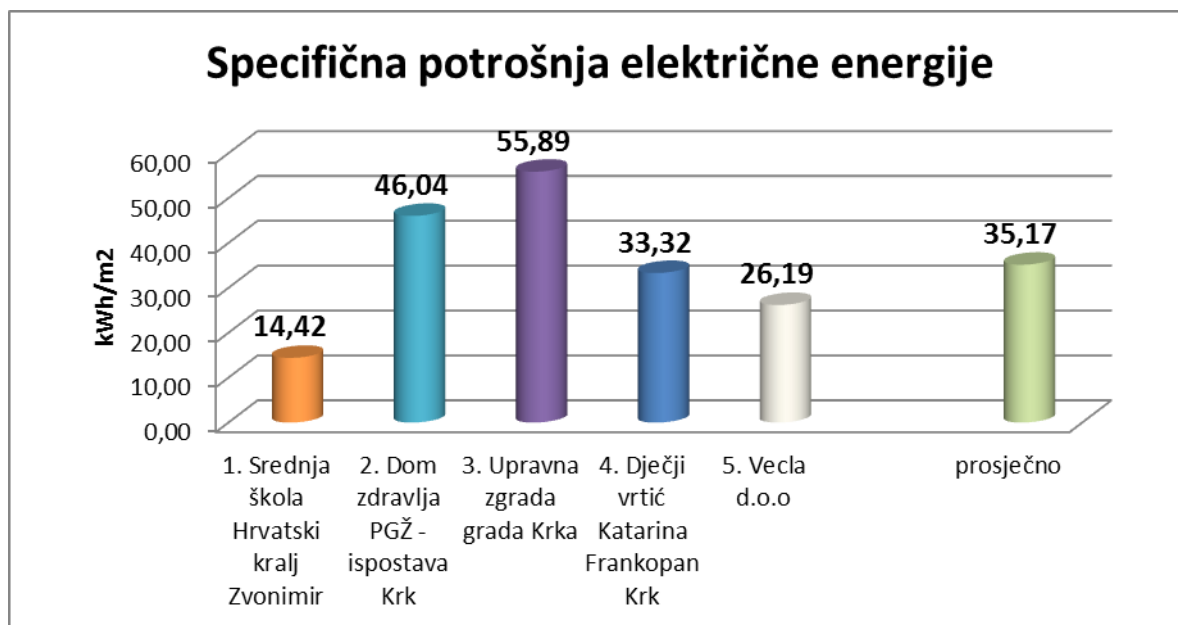


Slika 24. prikazuje specifičnu potrošnju električne energije koja iznosi $26,19 \text{ kWh/m}^2$, što je pozitivno jer prikazuje da je ova zgrada energetske efikasna.

ZAKLJUČAK

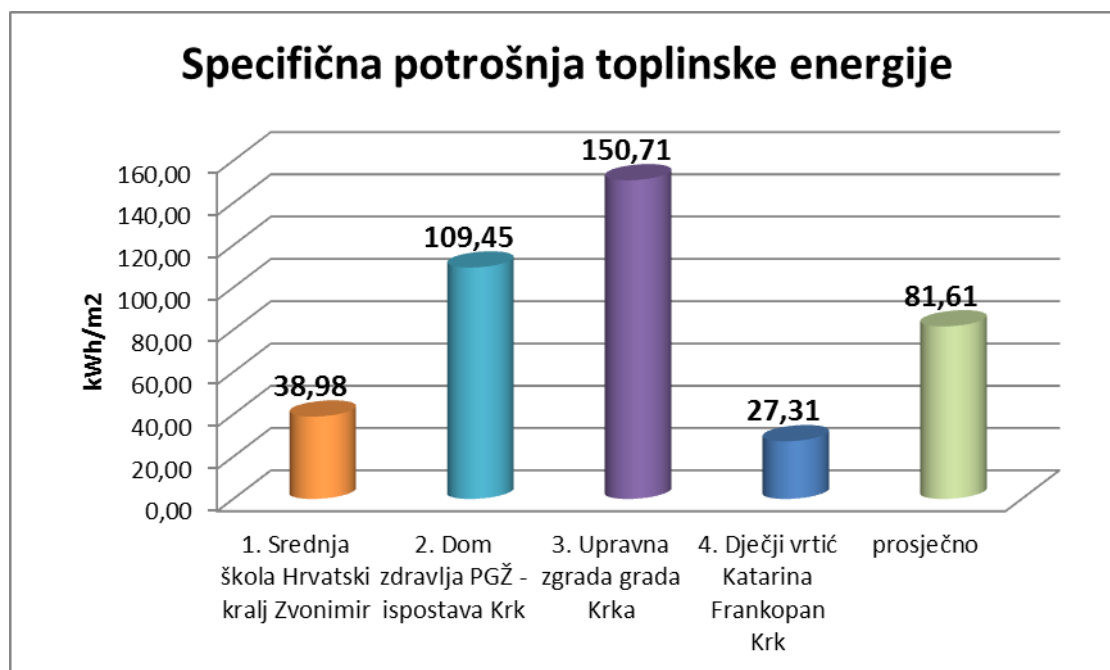
Zaključno daje se cjelokupni prikaz analiziranih zgrada odnosno tablice za specifičnu potrošnju električne energije izraženim u kWh/m², zatim specifična potrošnja toplinske energije također izražena u kWh/m², te specifična potrošnja vode izražena u m³/m².

Slika 25. Specifična potrošnja električne energije



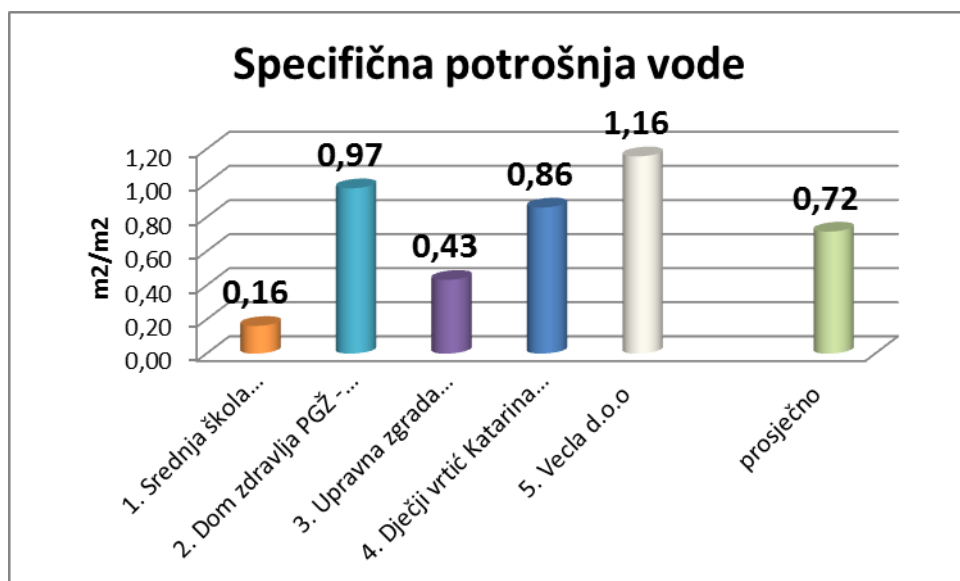
Upravna zgrada grada Krka ima najveću specifičnu potrošnju električne energije te ona iznosi 55,89 kWh/m², a najmanju ima srednja škola Hrvatski kralj Zvonimir od 14,42 kWh/m². Prosječna potrošnja električne energije pet analiziranih javnih zgrada je 35,17 kWh/m². Od pet analiziranih zgrada, samo jedna koristi električnu energiju kao energent za grijanje, dok ostale četiri koriste lož ulje, kao energent za grijanje. Kako bi slika bila što potpunija trebala bi se sagledati i specifična potrošnja toplinske energije koja će biti prikazana na slici 26.

Slika 26. Specifična potrošnja toplinske energije



Od četiri zgrade koje koriste kao energent lož ulja za način grijanja najveću specifičnu potrošnju toplinske energije ima Upravna zgrada grada Krka od 150,71 kWh/m², dok dječji vrtić Katarina Frankopan ima najmanju specifičnu potrošnju od 27,31 kWh/m². Prosječna specifična potrošnja za analizirane zgrade iznosi 81,61 kWh/m². Kao što je već navedeno specifičnu potrošnju toplinske energije treba sagledati sa specifičnom potrošnjom električne energije (slika 25.) jer se one međusobno nadovezuju. Specifična potrošnja toplinske energije prema Tehničkom propisu o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br. 110/08) ima određene parametre koji bi se trebali pridržavati prilikom izrade projekta za nove građevine i rekonstrukcije postojećih. Zgrade koje se griju na temperaturi od 18°C ili više, vrijednost ne bi trebala biti od 51,31 kWh/m², što bi se moglo protumačiti da dvije od četiri ustanove nisu energetske efikasne i da bi trebalo napraviti detaljniji energetski pregled kako bi se ustanovili gubitci i kako bi se smanjila potrošnja toplinske energije.

Slika 27. Specifična potrošnja vode za sve javne zgrade



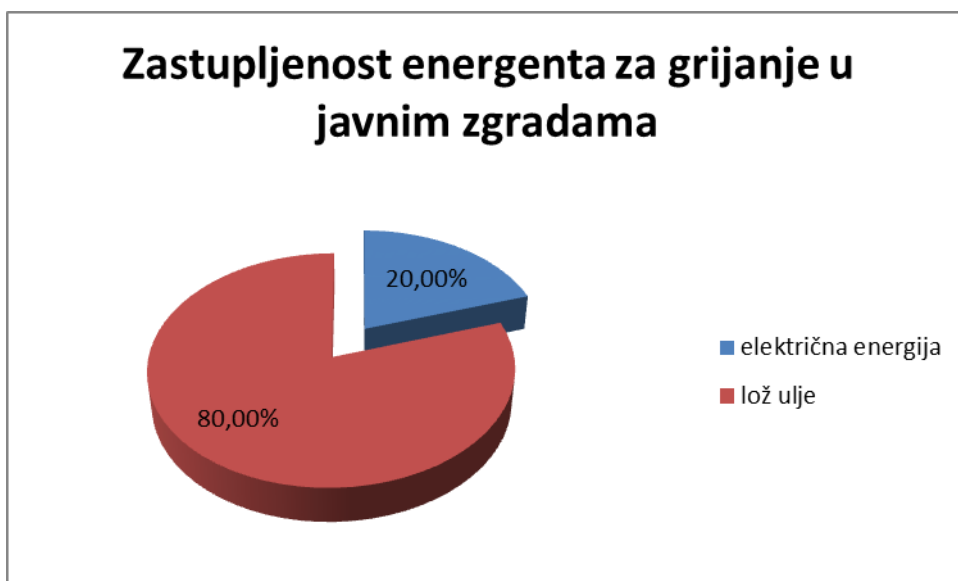
Specifična potrošnja vode prikazana je na slici 27. Najveću potrošnju ima Vecla od 1,16 m³/m², dok najmanju ima srednja škola od 0,16 m³/m². Prosječna potrošnja je 0,72 m³/m².

Tablica 1. Parametri potrošnje toplinske energije po energentu

Energent	Ukupna grijana površina m²	Potrošnja toplinske energije kWh	Specifična potrošnja kWh/m²
Lož ulje	11814,75	861227,897	72,89
Električna energija	392,62	8219,2	20,93
Ukupno	12207,37	869447,097	46,91

Parametri potrošnje po energentu prikazani su u tablici 1. Ukupna grijana površina svih analiziranih javnih grada je 12 207,37 m². Potrošnja toplinske energije za grijanje je 86 9447,09 kWh od čega otpada na grijanje pomoću lož ulja 86 1227,89 kWh, te na električnu energiju 8 219,2 kWh. Ukupna potrošnja električne energije je 387 734 kWh. Specifična potrošnja javnih zgrada za lož ulje iznosi 72,89 kWh/m², a za električnu energiju 20,93 kWh/m². Prosječna specifična potrošnja iznosi 46,91 kWh/m².

Slika 28. Struktura energenata za grijanje u javnim zgradama



Kao energent za grijanje u javnim zgradama koriste se dva izvora, i to električna energija i lož ulje. Od ukupno pet analiziranih zgrada, zastupljenost lož ulja kao energenta je u četiri zgrade, dok je zastupljenost električne energije kao energenta u jednoj zgradi odnosno 80% čini energent lož ulja dok je 20% zastupljena električna energija.

2.1.2. Analiza energetskeg podsektora stambenih zgrada (kućanstva) Grada Krka

Podaci za podsektor stambenih zgrada odnosno podaci o broju stambenih jedinica i broju stanovnika prikupljeni su od strane Državnog zavoda za statistiku. Ukupan broj stanovnika prema Popisu koji je proveden u 2011. godini u gradu Krku živi 6 243. Broj popisanih kućanstva je 2 399. Na području grada popisano je ukupno 6 978 stambenih jedinica, od čega su 2 797 stanovi za stalno stanovanje¹.

Ukupna površina podsektora stambenih zgrada je 472 485,40 m². Podaci su dobiveni iz sustava za naplatu komunalne naknade. Od HEP ODS-a dobiveni su podaci o ukupnoj potrošnji električne energije na području Grada koja iznosi 15 680 471 kWh. Ostali podaci za podsektor stambenih zgrada (kućanstva) za potrebe Akcijskog plana prikupljeni su anketiranjem samog stanovništva koje je provedeno pomoću Mjesnih odbora na području Grada Krka. U opseg potrebnih podataka uključeni su: opći konstrukcijski podaci o građevini = broj korisnika odnosno stanara, izvedba građevine, starost građevine, površina građevine i drugo, zatim način grijanja i priprema tople vode, vrsta energenta za grijanje i pripremu tople vode, vrsta toplinske izolacije na građevinskim elementima kuće, godišnja potrošnja energenata i drugo. Ovakvim pristupom omogućilo se građanima animiranje za ovakvu vrstu projekta. Anketiranje je provedeno po uzoru na 50-ak kućanstva na području Grada, te su još pridodani prikupljeni podaci ponuditelja iz grada Krka za natječaj "Zelena energija u mom domu" iz 2011. godine kojeg sufinancira Primorsko – goranska županija.

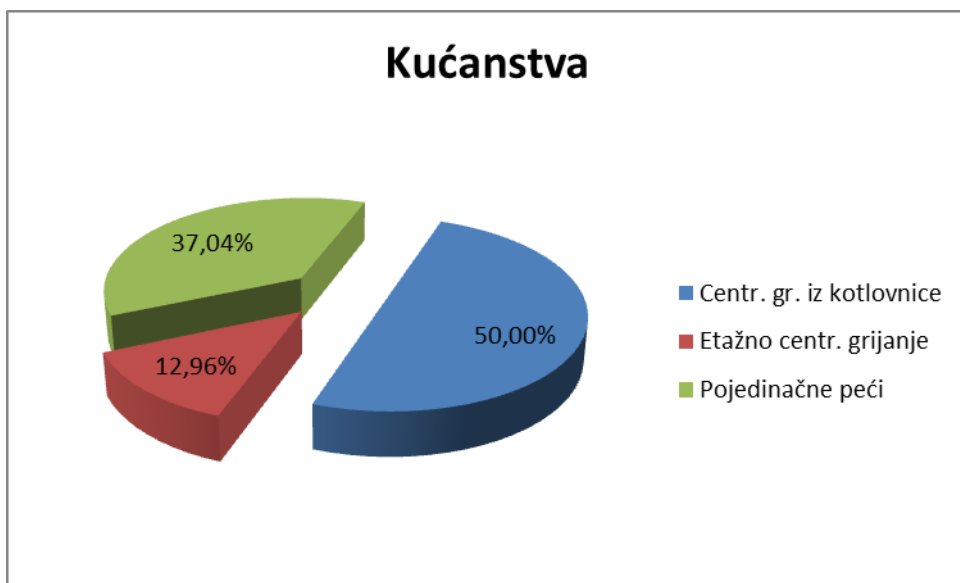
Donošenjem već spomenutog Tehničkog propisa o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, specifična potrošnja električne energije za nove stambene zgrade koje se grade iznosi od 51 do 95 kWh/m². Upravo izgradnja građevine odnosno građevinski konstrukcijski materijali od kojih je građevina izgrađena i njena toplinska izolacija trebala bi biti definirana prema parametrima koji su zadani u Tehničkom propisu jer se takvim načinom troši manje električne energije tj. zgrada je energetska efikasnija. Uz Tehnički propis donosi se i Pravilnik o energetske certifikiranju zgrade u kojem se definira skala tj. razredi od A+ do F. Ovisno o potrošnji toplinske energije koju zgrada koristi za grijanje, zgradi se pridodaje razred koji pokazuje koliko je energetska efikasna. Prilikom rangiranja smatra se

¹ <http://www.dzs.hr/> - Državni zavod za statistiku, 06.12.2012

da su razredi A+ i A najpoželjniji za sve nove kuće koje se grade. Zgrade koje se grade prema modelu energetske učinkovitosti nazivaju se pasivne ili niskoenergetske kuće jer troše manje od 15 odnosno 25 kWh/m² svoje površine.

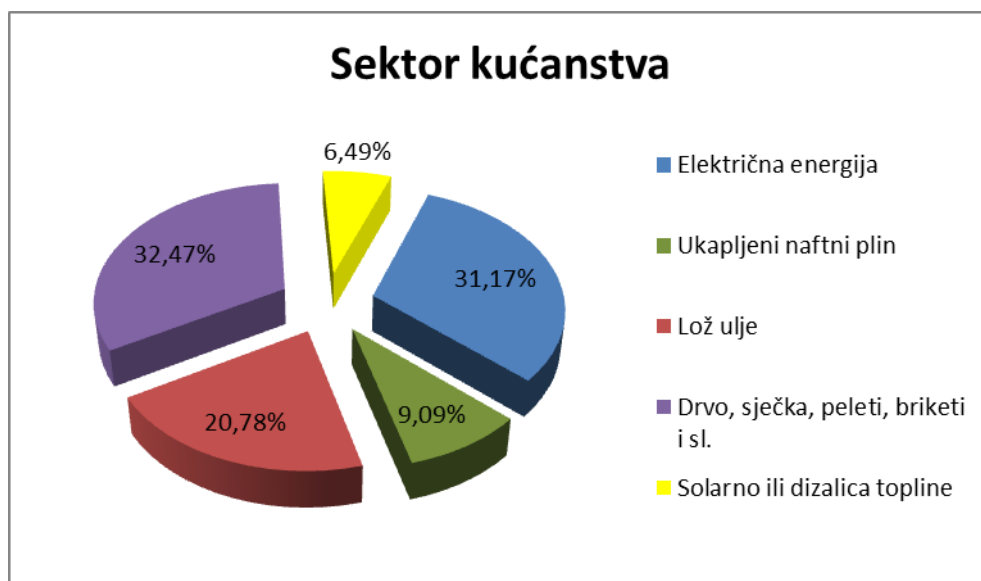
U nastavku dati će se analizirani prikaz za podsektor stambenih zgrada (kućanstva).

Slika 29. Način grijanja u podsektoru kućanstva



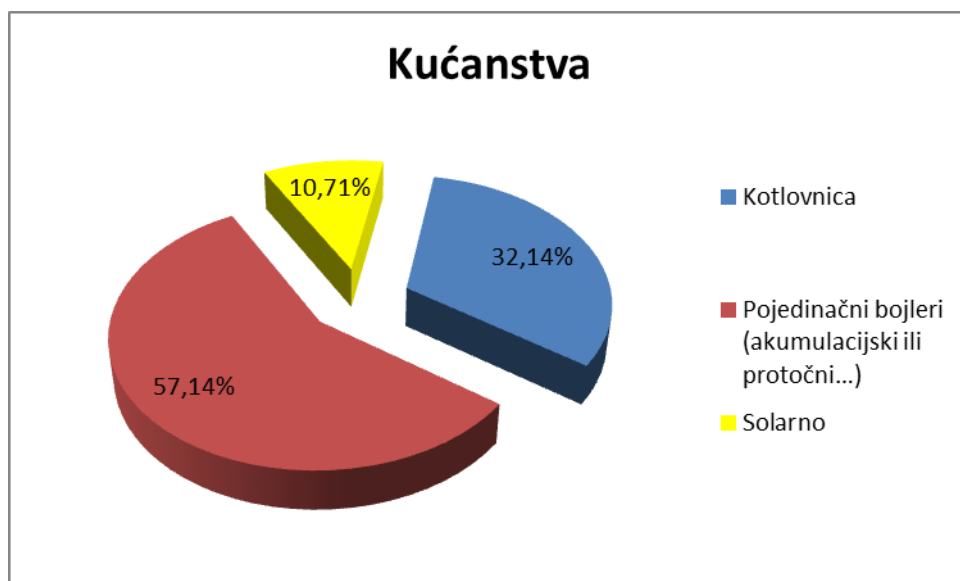
Slika 29. prikazuje zastupljeni omjer u načinu grijanja na području grada Krka. Najviše prevladava centralno grijanje iz kotlovnice s 50%, zatim način grijanja pomoću pojedinačnih peći s 37,04%, te najmanje s 12,96% etažno centralno grijanje. Iz prikaza može se zaključiti da na području prevladavaju kuće koje koriste jedan od najučinkovitijih načina grijanja i to centralnu pripremu za grijanje koja distribuira energiju u sve prostorije.

Slika 30. Vrsta energenta za grijanje u podsektoru kućanstva



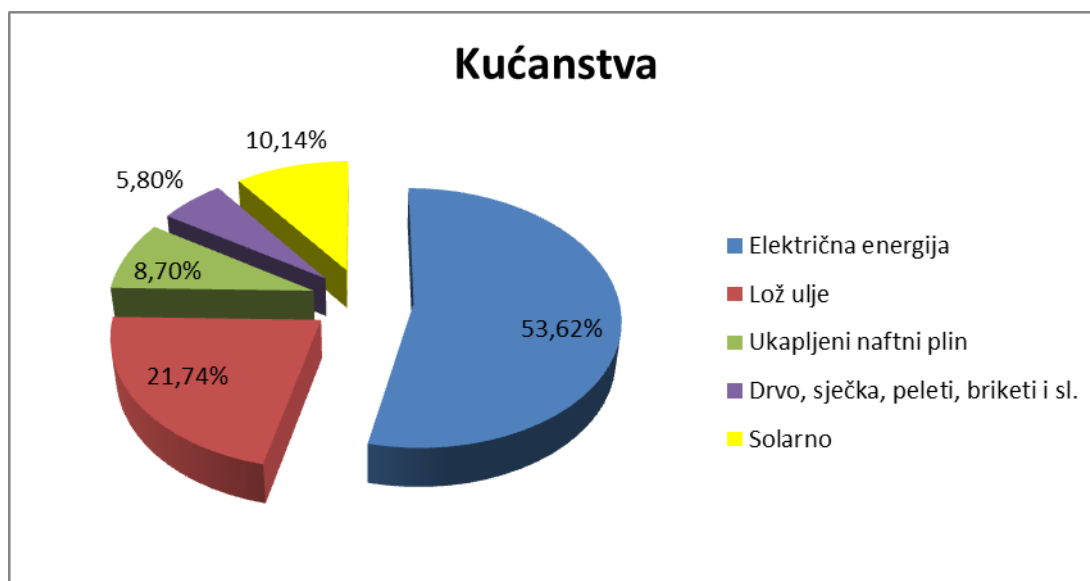
Na slici 30. prikazana je vrsta energenta pomoću kojeg se griju prostorije u podsektoru kućanstva. Energent koji se najviše koristi za grijanje prostora je drvo s udjelom od 32,47%, nešto malo manje postotnog udjela s 31,17 ima električna energija. Na trećem mjestu po iskorištenosti nalazi se lož ulje sa 20,78%, dok najmanje upotrebljava se solarno ili dizalica topline s udjelom od 6,49%. Jedna od preporuka bi bila smanjenje udjela električne energije i lož ulja kao energenta za grijanje, te povećanje solarnog načina grijanja ili pomoću dizalica topline, te povećanje grijanja pomoću kotlova na pelete. U današnje vrijeme peleti i sječka kao ogrjevnici izvor topline dobivaju sve veće značenje radi njihove velike ogrjevnice moći i jer su financijski prihvatljiviji u odnosu na lož ulje, a dizalica topline troši 2,5 do 4 puta manje električne energije u odnosu na električne radijatore i peći koji također koriste električnu energiju kao izvor topline.

Slika 31. Način pripreme tople vode u podsektoru kućanstva



Na slici 31. prikazan je način grijanja tople vode gdje se uočava da najveći postotak od 57,14 imaju pojedinačni bojleri. Na drugom mjestu po zastupljenosti u načinu grijanja tople vode nalazi se kotlovnica s 32,14%, dok je najmanja zastupljenost s 10,71% u solarnim sustavima kao načinu za pripremu tople vode. Jedna od preporuka za povećanje energetske osviještenosti samih građana je uključanje u razne projekte poput projekta "Zelena energija u mom domu" koje sufinancira Primorsko – goranska županija ili sam grad Krk. U projektu "Zelena energija u mom domu" korisnicima se omogućuje uvođenje solarnog sustava kao centralni sustav grijanja prostora i grijanja tople vode, te bi se tim postupkom smanjio postotni udio koji pripada pojedinačnim bojlerima. Solarni kolektorski sustav za grijanje i pripremu potrošne tople vode trebao bi sadržavati: toplinski spremnik, solarni kolektor, te potrebnu ugradbenu opremu (montažna konstrukcija, pribor, cirkulacijska pumba, i drugo). Uz solarni kolektorski sustav, projekt "Zelena energija u mom domu" nudi mogućnost ugradnje sustava kotlova na biomasu koji treba sadržavati kotao na biomasu (sječka, peleti), zatim spremnika biomase (sječke ili peleta) i toplinskog spremnika potrošne tople vode, te svu potrebnu ugradbenu opremu (montažnu konstrukciju, automatika, plamenik, pužni vijak za dobavu peleta, cirkulacijsku pumpu i drugo).

Slika 32. Energent za pripremu tople vode u podsektoru kućanstva



Na slici 32. prikazani su energenti za pripremu tople vode. Najzastupljeniji energent je električna energija s 53,62%, zatim je s 21,74% lož ulje, dok najmanju zastupljenost ima drvo s 5,80%.

ZAKLJUČAK

Kao što je već prije napomenuto, ukupna površina podsektora je 472 485,40 m² od čega je 274 041,53 m² površina grijanog dijela. Prema podacima HEP ODS-a ukupna potrošena električna energija na području grada iznosi 15 680 471 kWh, što predstavlja specifičnu potrošnju električne energije od 33,19 kWh/m².

Tablica 2. Parametri potrošnje toplinske energije u podsektoru kućanstva

Energent	Udio u ukupnoj potrošnji %	Ukupna površina m ²	Ukupna grijana površina m ²	Specifična potrošnja kWh/m ²	Potrošnja toplinske energije kWh
Drvo, sječka, peleti, briketi	32,47%	153416,01	88981,29	213,55	19001953,51
Električna energija	31,17%	147273,70	85418,75	108,1	9233766,39
Lož ulje	20,78%	98182,47	56945,83	138,42	7882441,84
Solarno ili dizalica topline	6,49%	30664,30	17785,30	0	0,00
Ukapljeni naftni plin	9,09%	42948,92	24910,38	101,05	2517193,42
Ukupno	100,00%	472485,4	274041,53	140,28	38635355,15

Tablica 2. prikazuje ukupnu specifičnu potrošnju pojedinih energenata za podsektor kućanstva. Dio analiza se vršila pomoću Eurostata u kojemu su zadani omjeri za razdiobu. Eurostat je statistički ured Europske unije, sa sjedištem u Luksemburgu. Glavni zadatak Eurostata je prikupljanje i obrađivanje usporedivih statističkih informacija koje služe za pripremu i provedbu politika Zajednice.

Zadanom razdiobom dobila se specifična potrošnja za drvo koja iznosi 213,55 kWh/m² što s ukupnom grijanom površinom od 88981,29 m² daje potrošnju toplinske energije od 19 001 953,51 kWh. Za specifičnu potrošnju električne energije koristila se ukupna grijana površina u m². Ukupna grijana površina električne energije koristi se za dvije namjene; prva je za rad uređaja i za rasvjetu, dok je druga za grijanje prostorija. Na dio električne energije koja se koristi u grijanju prostorija pridodaje se udio električne energije koji iznosi 31,17%. Ukupna grijana površina za električnu energiju je 85 418,75 m², što s njenom specifičnom potrošnjom od 108,1 kWh/m² daje potrošnju toplinske energije od 9 233 766,39 kWh. Nakon prikupljenih podataka i detaljne analize potrošnje za lož ulje i ukapljenog naftnog plina,

podaci su se sveli na iste mjerne jedinice kako bi se mogla izračunati njihova specifična potrošnja, tako da specifična potrošnja za lož ulje iznosi 138,42 kWh/m², a za ukapljeni naftni plin iznosi 101,05 kWh/m². Ukupna potrošnja toplinske energije za sve energente iznosi 38 635 355,15 kWh.

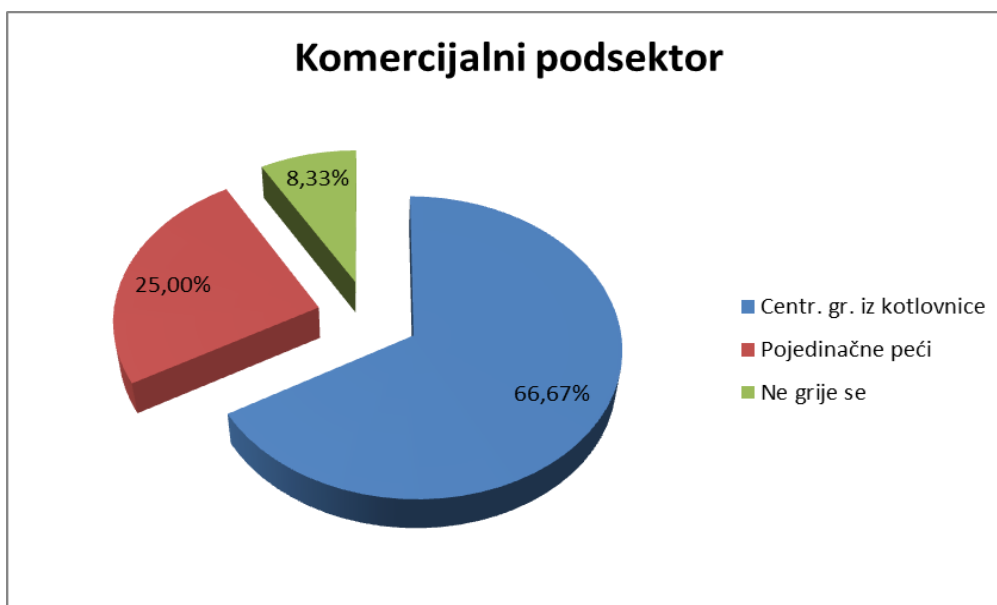
U sektoru kućanstva uočen je porast upotrebe drva, sječke i peleta kao energenta za grijanje prostora. Ovaj porast ukazuje na ekološku osviještenost građana, odnosno da se sve više počinju iskorištavati obnovljivi izvori energije i biomasa što može pozitivno utjecati na okoliš.

2.1.3. Analiza energetskeg podsektora komercijalnih zgrada Grada Krka

Podaci za komercijalni i uslužni podsektor prikupljeni su od strane komunalne djelatnosti grada Krka koji obuhvaća objekte ukupne površine od 128 154,05 m². Od strane HEP ODS-a dobivena je ukupna potrošnja električne energije za 2011. godinu za podsektor od 16 013 853 kWh, te je temeljem tih podataka dobivena specifična potrošnja od 124,95 kWh/m².

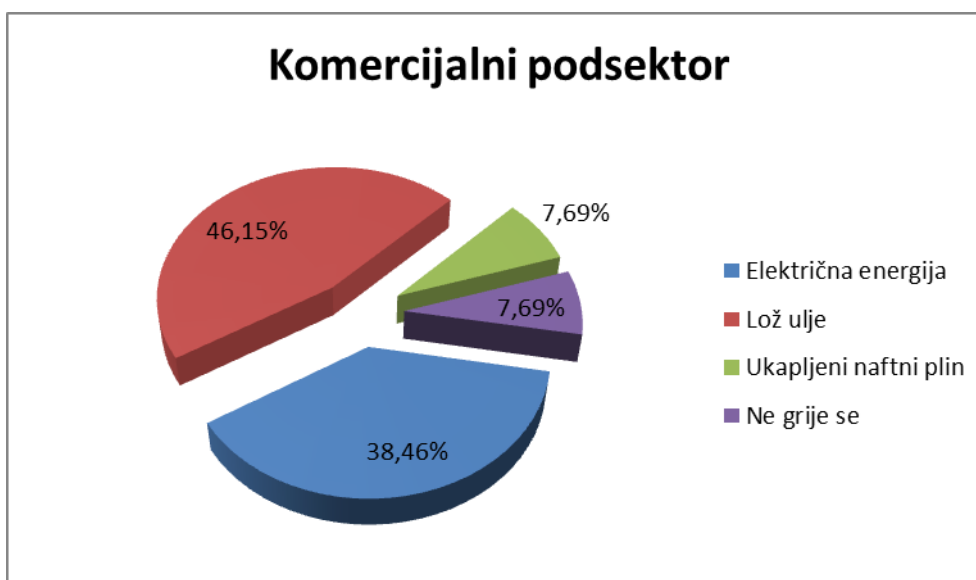
U komercijalnom podsektoru prioritete imaju čimbenici poput osvjetljenja unutarnjeg okoliša, buke i neki drugi nad prioritetom energetske učinkovitosti. Energetska učinkovitost u komercijalnom podsektoru ima različit pristup u odnosu na druge sektore jer se u komercijalnom sektoru vode odluke i mjere o investiranju u energetske učinkovitost koje su potaknute isplativosti i povratom investicije.

Slika 33. Način grijanja komercijalnog podsektora



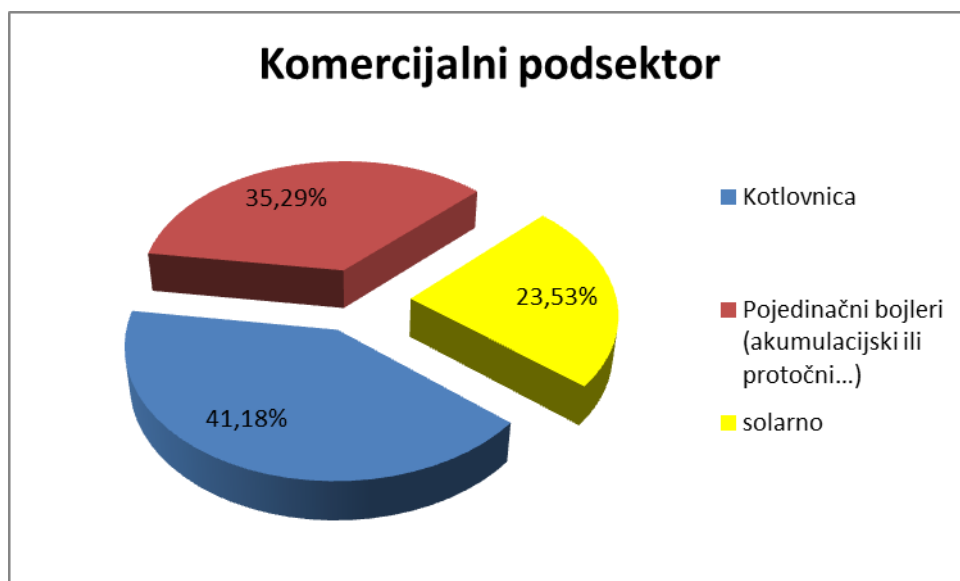
Slika 33. prikazuje način grijanja komercijalnog podsektora u kojem se vidi da najveću zastupljenost ima centralno grijanje iz kotlovnice sa 66,67%, zatim pojedinačne peći s 25,00%, te s 8,33% prostori koji se ne griju kao npr. firma auto Pavlović.

Slika 34. Vrsta energenta za grijanje u komercijalnom podsektoru



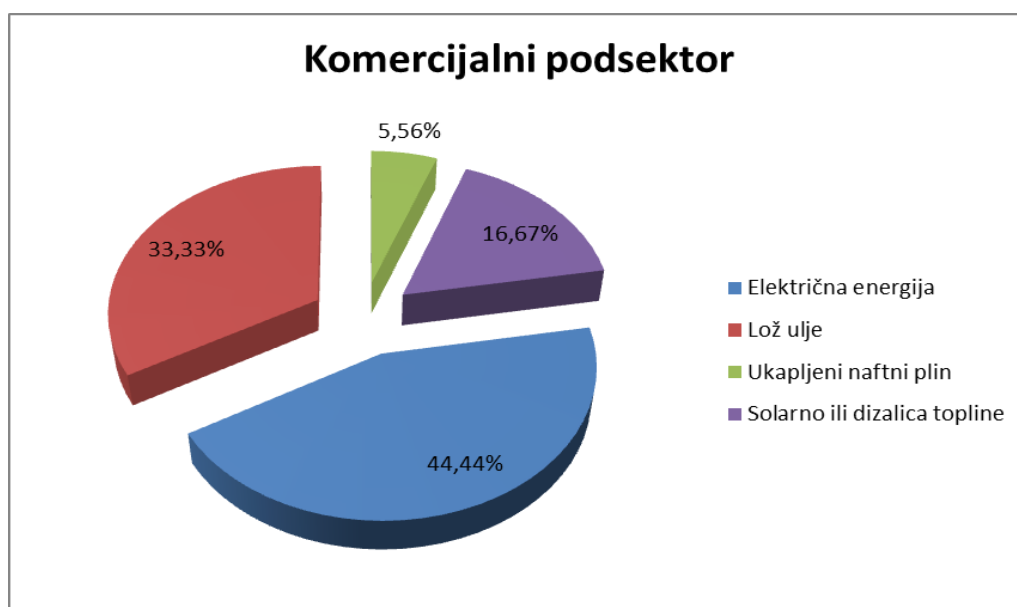
Slika 34. prikazuje koji energenti se koriste prilikom grijanja prostorija u komercijalnom podsektoru. Najveću zastupljenost ima lož ulje s 46,15%, dok najmanju zastupljenost imaju ukapljeni naftni plin i segment koji obuhvaća negrijani dio prostorija s 7,69%.

Slika 35. Način grijanja tople vode u komercijalnom podsektoru



Način grijanja tople vode prikazan na slici 35. Najviše tople vode grije se pomoću kotlovnice s 41,18%, zatim pomoću pojedinačnih bojlera s omjerom od 35,29, dok se najmanje grije pomoću solarnog sustava (23,53%).

Slika 36. Vrsta energenta za grijanje tople vode u komercijalnom podsektoru



Vrsta energenta za grijanje tople vode prikazana je na slici 36. Najveću zastupljenost od svih energenata ima električna energija s 44,44%, zatim lož ulje s 33,33%. Najmanje za grijanje tople vode koristi se ukapljeni naftni plin s 5,56%. Važno je napomenuti da se ukupno

16,67% koriste solarni sustavi ili dizalice topline, te bi se za prijedlog kao mjera trebalo uvrstiti povećanje iskoristivosti obnovljivih izvora energije i solarne energije, kako bi se povećao postotni udio solarnih sustava, a smanjio udio u korištenju električne energije i lož ulja.

ZAKLJUČAK

Utvrđenom analizom prikazuju se parametri potrošnje toplinske energije za komercijalni podsektor.

Tablica 3. Parametri potrošnje toplinske energije komercijalnog podsektora

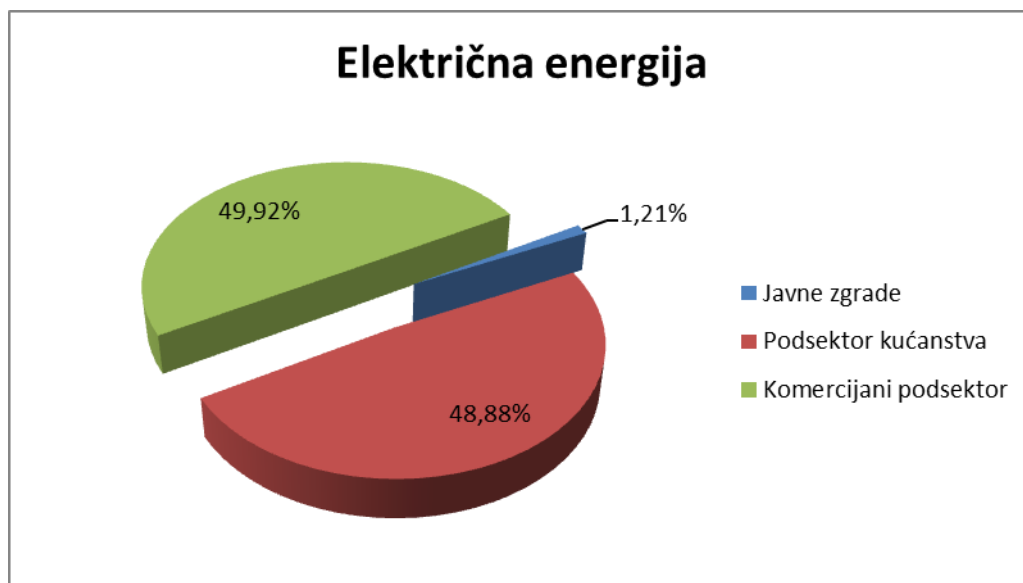
Energent	Udio u ukupnoj potrošnji	Ukupna površina m ²	Ukupna grijana površina m ²	Specifična potrošnja kWh/m ²	Potrošnja toplinske energije kWh
Električna energija	38,46%	49290,02	32038,51	163,41	5235298,10
Lož ulje	46,15%	59148,02	38446,212	162,48	6246740,53
Ne grije se	7,69%	9858,00		0,00	0,00
UNP	7,69%	9858,00	6407,702	210,44	1348436,81
Ukupno	100,00%	128154,04	76892,424	178,78	12830475,43

Tablica 3. prikazuje ukupnu specifičnu potrošnju svakog energenta za komercijalni podsektor. Ukupna površina komercijalnog sektora je 128 154,04 m². Na temelju postotnog omjera dobila se ukupna grijana površina koja iznosi 76 892,42 m². Specifična potrošnja električne energije iznosi 163,41 kWh/m² što s pripadajućom grijanom površinom od 32 038,51 m² daje potrošnju toplinske energije od 5 235 298,10 kWh. Za dobivanje specifične potrošnje lož ulja i ukapljenog naftnog plina, količine su svedene na istu mjeru te tako dobivena potrošnja od 162,48 kWh/m² za lož ulje i 210,44 kWh/m² za ukapljeni naftni plin. Ukupna potrošnja toplinske energije za komercijalni podsektor je 12 830 475,43 kWh.

ZAKLJUČAK ZA SEKTOR ZGRADARSTVA

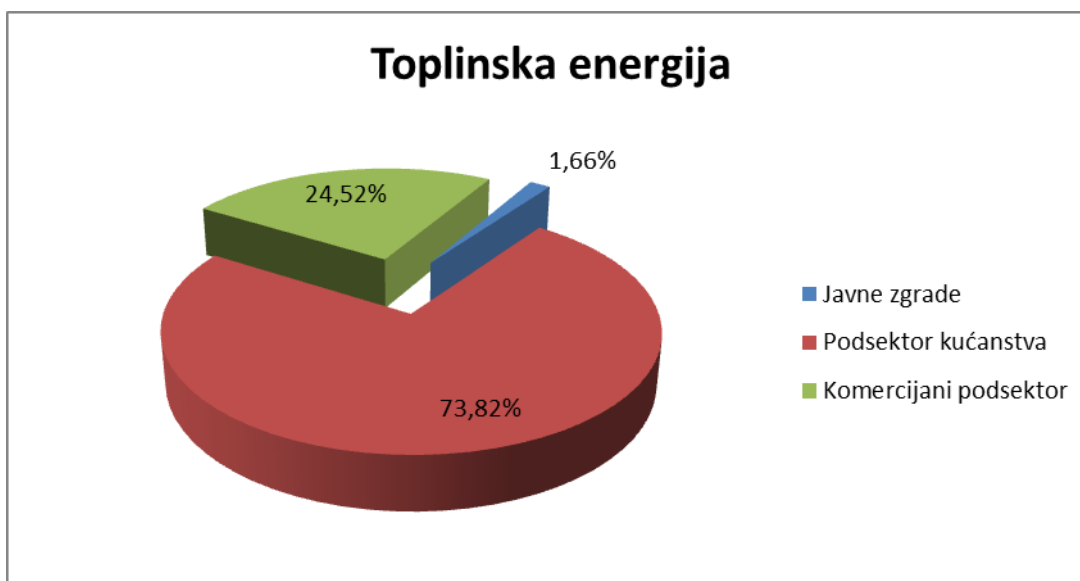
Nakon provedene cjelokupne analize za podsektore javnih zgrada, kućanstva i komercijalnog podsektora dobiveni su podaci o potrošnji električne i toplinske energije na području grada Krka.

Slika 37. Struktura potrošnje električne energije



Slika 37. prikazuje potrošnju električne energije za sektor zgradarstva. Kao što je već spomenuto sektor zgradarstva dijeli se na tri podsektora. Komercijalni podsektor zauzima najveću potrošnju električne energije s postotnim udjelom od 49,92. U malo manjem omjeru slijedi ga podsektor kućanstva s 48,88%, dok je najmanje potrošnje električne energije u podsektoru javnih zgrada s 1,21%. Sa svojim postotnim udjelom od 1,21 zgrade najmanje utječu na zagađenje okoliša i na emisiju CO₂, što bi značilo da bi se pomoću mjera trebalo utjecati na komercijalni podsektor i na kućanstva. Upravo zadanim mjerama trebalo bi se utjecati na smanjenje emisije CO₂ i na samo povećanje energetske učinkovitosti zgrada. Podsektor javnih zgrada svojom osviještenosti i provedbom mjera i aktivnosti pokazuje dobar primjer za povećanje energetske učinkovitosti. Podsektor javnih zgrada koje su u vlasništvu Grada, kao glavni pokretač za povećanje energetske učinkovitosti pozitivno utječe na ostale podsektore pružajući potrebne informacije kao putokaze i iskustvo u primjeni mjera kako bi se olakšala provedba same energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora energije.

Slika 38. Struktura potrošnje toplinske energije



Na slici 38. prikazana je struktura potrošnje toplinske energije gdje je najveća potrošnja u podsektoru kućanstva sa 73,82%, zatim je u komercijalnom s 24,52% dok je najmanja potrošnja toplinske energije u podsektoru javnih zgrada s 1,66%. Također, kao i na prethodnoj slici, javne zgrade imaju najmanje utjecaja na emisiju CO₂. Veliki utjecaj na emisiju CO₂ ima podsektor kućanstva te će se također pokušati utjecati na smanjenje emisije CO₂ pomoću mjera i aktivnosti koje imaju za zadatak da se do 2020. godine smanji emisija za više od 20%.

2.2. Analiza energetske potrošnje u sektoru javne rasvjete Grada Krka

Pod pojmom instalacija javne rasvjete smatraju se svi elementi, dijelovi i uređaji mreže javne rasvjete kao stupovi s svjetiljkama i pripadajućom opremom, zidne i stupne konzolne svjetiljke sa pripadajućom opremom te podzemna i nadzemna kabelska mreža koja je u vlasništvu Grada Krka. Zakonom o komunalnom gospodarstvu regulira se izgradnja i održavanje javne rasvjete. Mreža javne rasvjete jedna je od najsloženijih električnih instalacija široko rasprostranjena i izložena javnosti, uz stalnu potrebu smanjenja potrošnje električne energije. Javna rasvjeta ima dvojaku funkciju:

- Osigurati sigurni promet ljudi i vozila noću kroz javnoprometne površine
- Svjetlom se ističe ambijentalnost prostora, ali tako da ne ide na štetu sigurnosti prometa te se ne uzrokuje svjetlosno zagađenje

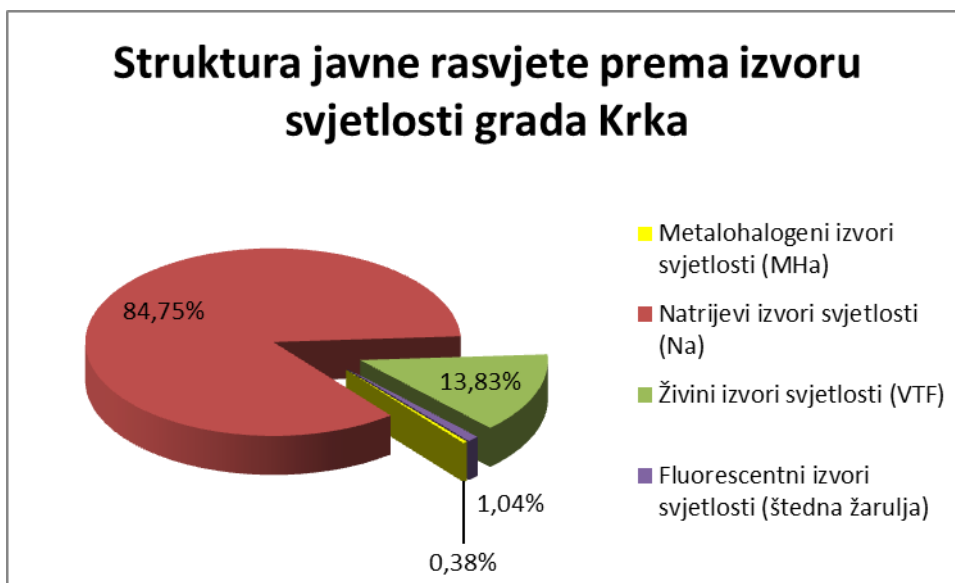
Javna rasvjeta održava se na način da se periodično čiste rasvjetna tijela kao i periodična zamjena izvora svjetlosti. Kod izmjena treba obratiti pozornost na samu ekonomičnost koja se može postići na način da se izaberu zatvorene cestovne svjetiljke jer se umanjuje stupanj zaprljanja unutrašnjosti svjetiljke, zatim odabir učinkovitih i dugotrajnih izvora svjetlosti (na primjer visokotlačni natrij, led diode), te regulacija rasvjete odnosno umanjjenjem rasvjetne snage tijekom jednog dijela noći čime se postiže produžetak trajnosti izvora svjetlosti.

Grad Krk, javnoj rasvjeti pridodaje veliki značaj, te je od strane firme Tehno-Val d.o.o. sagledana kompletna trenutna situaciju rasvjete na području grada. Ovakva analiza gradu Krku može poslužiti kao temelj za uvođenje Geografskog informacijskog sustava (GIS). Geografski informacijski sustav vodi tehničku dokumentaciju o javnoj rasvjeti tj. predstavlja mogućnost identifikacije rasvjetnog tijela i prikaz na kojoj je lokaciji to rasvjetno tijelo s pripadajućim tehničkim podacima. Najvažniji tehnički podaci dostupni u GIS-u su broj rasvjetnog mjesta, vrsta i visina stupa, broj i vrsta rasvjetnog tijela, snaga rasvjetnog tijela, način spajanja i režim rada. Pomoću GIS-a omogućava se lakša razmjena podataka s ostalim sudionicima komunalnih djelatnosti.

2.2.1. Struktura električne mreže javne rasvjete Grada Krka

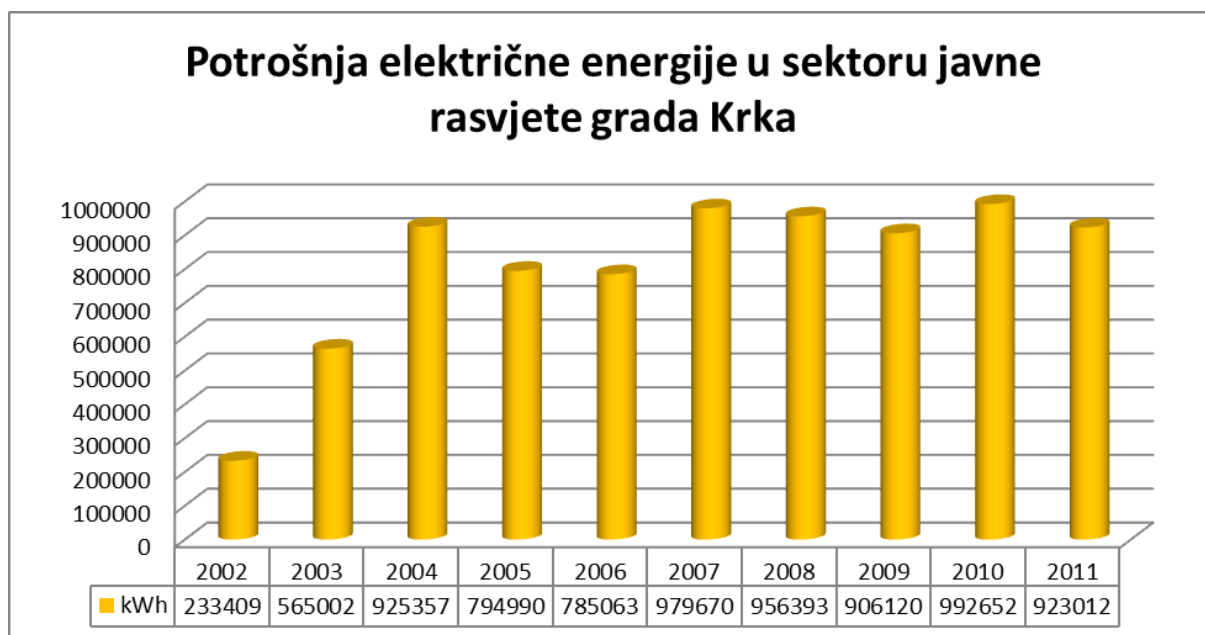
Mreža javne rasvjete veže se na distribucijsku mrežu Hrvatske elektroprivrede pogon Krk. Mrežu javne rasvjete čine uređaji za napajanje, kabeli, stupovi, nosači svjetiljki, svjetiljke, izvori svjetlosti (žarulje), te uređaji za upravljanje i regulaciju. Utvrđenom analizom od strane firme Tehno – Val d.o.o. na području grada nalazi se ukupno 801 stup, 1653 svjetiljki, betonski temelji za stupove (944 komada) te ima 44 221 m podzemne kabelske mreže. Kako bi se provjerila energetska učinkovitost različitih rasvjetnih tijela u omjer se uzima proizvedena svjetlost i konzumirana električna energija koja se mjeri u lumenima po wattu. U gradu nalazi se 2118 žarulja odnosno izvora svjetlosti od čega je 1795 jedinica natrijevog izvora svjetlosti, zatim 22 štedne žarulje, 293 jedinica živinog izvora svjetlosti, te 8 metalhalogenih izvora svjetlosti. U nastavku prikazati će se postotni omjer navedenih izvora svjetlosti.

Slika 39. Struktura javne rasvjete



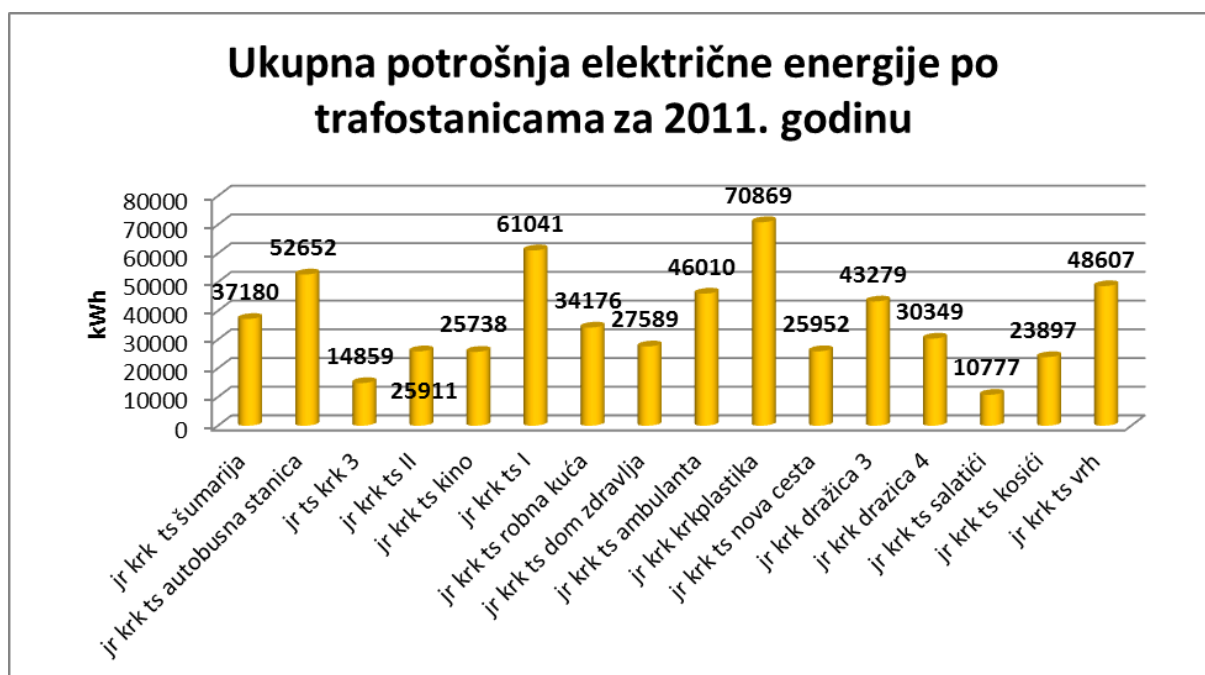
Slika 39. prikazuje strukturu javne rasvjete na području grada gdje se uočava da najviše prevladava natrijev izvor svjetlosti s 84,75%, zatim slijedi živini izvori svjetlosti s 13,83%, te fluorescentni izvori s 1,04%, dok najmanju zastupljenost ima metalhalogeni izvori svjetlosti s 0,38%. Živin izvor svjetlosti je poprilično neučinkoviti iz razloga jer ima manji vijek trajanja i troši više električne energije za proizvedenu istu snagu svjetlosti kao natrijevi izvori svjetlosti, te bi preporuka bila zamjena žarulja sa živinim izvorom učinkovitijom štednom žaruljom.

Slika 40. Potrošnja električne energije u javnoj rasvjeti grada Krka

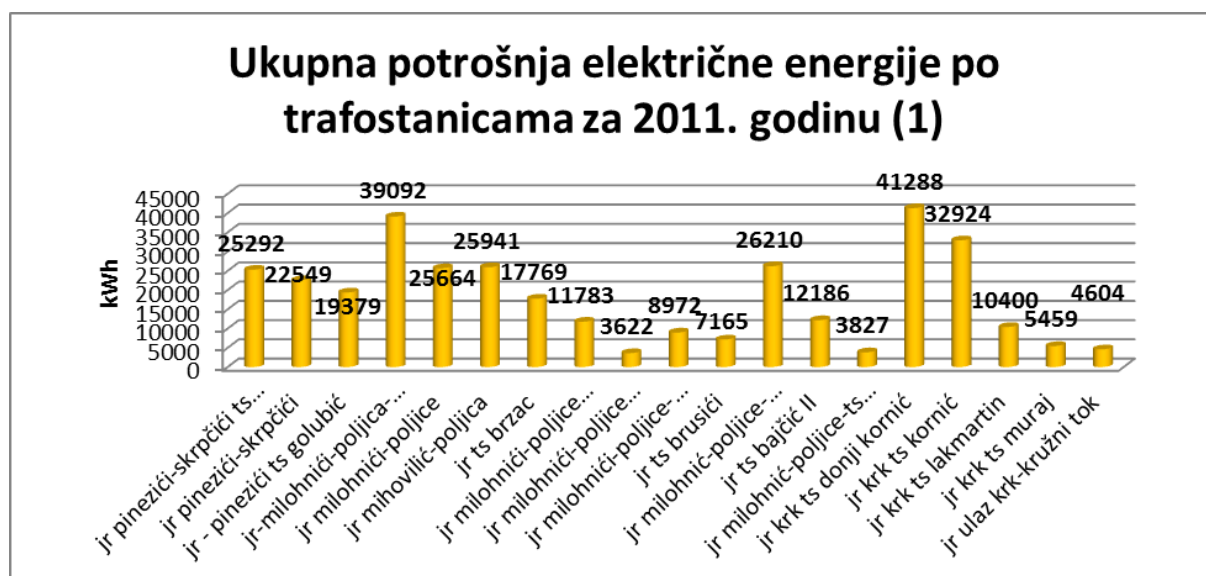


Potrošnja električne energije javne rasvjete od 2002. go 2012. godine prikazana je u slici 40. Najviše energije potrošilo se u 2010. godini gdje je iznosila 992 652 kWh, dok je najmanja potrošnja bila u 2002. godini s 233 409 kWh. U 2011. godini, potrošnja električne energije smanjuje se za 69 640 kWh, te iznosi 923 012 kWh.

Slika 41. Potrošnja električne energije javne rasvjete za 2011. godinu



Slika 42. Potrošnja električne energije javne rasvjete za 2011. godinu (1)



Radi bolje preglednosti potrošnja električne energije se podijelila u dva dijela. Slike 41. i 42. prikazuju potrošnju električne energije na ukupno 35 trafostanica koje se nalaze na području grada Krka. Najveća potrošnja ima trafostanica Krkplastika sa 70 869 kWh, dok najmanju ima trafostanica Milohnići – Poljice Glavotok 3 622 kWh.

ZAKLJUČAK

Grad Krk ulaže u javnu rasvjetu, te prati trendove na tom području kako bi osvijetljenost javnih zgrada i prostora bila što učinkovitija te je u tom pogledu promijenjeno: 635 komada žarulja na javnoj rasvjeti, izmijenjeno 412 komada oštećenih ili dotrajalih elemenata svjetiljki (prigušnice, grla, svjetiljki i drugo), izvršeno više ispitivanja i lokacija kvarova kako na kabelskoj tako i na zračnoj mreži, pomicanje stupova zbog radova na prometnici, obavljene su zimske redukcije na javnoj rasvjeti s ciljem uštede električne energije, te su zamijenjene žarulje snage 250 W sa žaruljama od 150 W u cilju smanjenja potrošnje električne energije, zatim je izvršeno prespajanje napajanja javne rasvjete zbog nastalih kvarova, izgradnja usponskih vodova za potrebe napajanja novoizgrađenih dijelova javne rasvjete, te je radi bolje učinkovitosti osvijetljenja svjetiljki izvršeno pranje pleksi stakala.

Uz GIS, važnu ulogu u postizanju energetske učinkovitosti u sektoru javne rasvjete ima i Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost. Fond za zaštitu okoliša i energetska

učinkovitost osnovan je na temelju Zakona o zaštiti okoliša (NN br. 82/94 i 128/99) te Zakona o energiji (NN br. 68/01). Fond je osnovan radi financiranja pripreme, provedbe i razvoja programa, projekata i aktivnosti kojima se utječe na očuvanje, održivog korištenja, zaštite i unapređenja okoliša te u području energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije. Naime, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost utječe na poboljšanje energetske efikasnosti i veće korištenje obnovljivih izvora energije putem raznih programa i aktivnosti koji su posebno fokusirani na sektor javne rasvjete.

2.3. Analiza energetske potrošnje u sektoru prometa za Grad Krk

Sektor prometa sastoji se od podsektora vozila u vlasništvu grada Krka, zatim od podsektora javnog prijevoza, te podsektora osobnih i komercijalnih vozila. U analizi sektora prometa koristili su se prikupljeni podaci od strane Ministarstva unutarnjih poslova za podsektor osobnih i komercijalnih vozila, te podaci od Autotransa za javni prijevoz putnika koji ima povezane linije s otokom Krkom i gradom Krkom, te podaci prikupljeni od Grada Krka za vlastiti vozni park i javnu vatrogasnu postrojbu. Potrošnja energije najveća je u cestovnom prometu, te će za ovaj sektor biti problema u postizanju visoke energetske učinkovitosti iz razloga jer se ne može previše utjecati na uštedu u ovisnosti na tekuće gorivo. U budućnosti se očekuje povećanje potrošnje goriva iz razloga jer je sve više novih kupljenih i registriranih automobila, sve je veća udaljenost po automobilu i sve više automobila prometuje na cesti jer je smanjeni broj putnika po automobilu.

U nastavku biti će prikazana struktura svih podsektora:

➤ Podsektor vozila u vlasništvu grada

Tablica 4. Vozila Grada Krka

Marka vozila	God. proizvodnje	KW	KM	Energent	Prosječna potrošnja (l)
Citroen c5	2005.	100kw	84000	diesel	7,6
Renault Clio	2004.	72kw	133000	benzin	7
Piaggio motor	2002.	3kw	15000	benzin	3

Tablica 4. prikazuje vozila koja su u vlasništvu grada. Grad posjeduje dva automobila i jedan motor. Citroen Clio ima najveću prijeđenu kilometražu od 133 000 i prosječnu potrošnju od 7 litara, dok Citroen c5 ima prijeđeno 84 000 kilometara i njegova prosječna potrošnja je 7 litara, motor Piaggio ima 15000 prijeđeno kilometara i prosječnu potrošnju od 3 litre.

Tablica 5. Vozila javne vatrogasne postrojbe



**JAVNA VATROGASNA POSTROJBA
GRADA KRKA**

M.B. 1476726

Žiro račun : 2402006-1100108273

Stjepana Radića 11 , 51500 Krk

TEH. PREGLED, KILOMETRAŽA VOZILA, RADNI SATI PUMPI / MOTORA I AGREGATA

ID.BR. VOZILA	MARKA VOZILA	GODINA PRO./ NAMJENA VOZ.	REGISTARSKA OZNAKA	REDOVAN TEHNIČKI PREGLED	SNAGA U kw	ENERGENT	ZAVRŠNO STANJE
DVD K – 1	Lada Niva	2002. Zapovjedno	RI 788 KD	25.11.2012.	59	BEN.	65 190 km
DVD K - 2	Nisan NAVARA	2012. Zapovjedno	RI 109 TK	22.05.2013.	140	DIE.	10 000 km

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA KRKA

DVD K - 3	Renault Trafic	2005. Kombi v.	RI 153 LV	08.02.2013.	74	DIE.	87 420 km
Krk 10	Suzuki Jimny	2007. Zapovjedno	RI 250 OO	08.06.2013.	63	BEN.	12 730 km
Krk 11	Renault Trafic	1985. Kombi v.	RI 597 BO	12.09.2013.	43	DIE.	85 427 km
Krk 12	IVECO DAYLI	2008. Šumsko v.	RI 678 SL	17.06.2013.	130	DIE.	6 909 km 32.5 h rada pumpe
				Ziegler			
Krk 13	Merced es Unimog	2005. Kombinirano vozilo	RI 949 PL	08.06.2013.	205	DIE.	10 585 km 130 h rada pumpe 878 h rada/motora
				Rosenbauer			
				MERCEDES			
Krk 14	Tam 190	1987. Tehničko v.	RI 451 BT	16.01.2013.	137	DIE.	15 322 km 83 h V.Agregat 14 734 h rada malog agregata
				Tehnomeha.			
				TAM			
				HONDA			
Krk 15	Man 280	2003. Navalno vozilo	RI 744 KN	21.07.2013.	205	DIE.	17 971 km 144.5 h rada pumpe 111 h rada Agreg.
				Ziegler			
				Rosenbauer			
Krk 16	Nissan x-trail	2010. Zapovjedno	RI 911 RZ	05.05.2013.	110	DIE.	37 666 km
Krk 17	Tam 75	1982. Transportno vozilo	RI 920 RZ	04.05.2013.	56	DIE.	8 830 km
Krk 18	Man 280	2001. Autocisterna	RI 697 JA	30.07.2013.	205	DIE.	55 120 km 621.5 h rada pumpe
				Ziegler			
Krk 19	Merced es Atego	2004. Autoljestva	RI 242 OB	16.10.2012.	205	DIE.	10 686 km 15 h rada pumpe 70.9 h rada Agreg. 2 203 h rada ljestve
				Rosenbauer			
				Rosenbauer			
				Metz	AUTOLJESTVA		

Tablica 5. Prikazuje popis vozila koja su u vlasništvu grada Krka a koristi vatrogasna postrojba. Prosječna potrošnja goriva je 770 litara po vozilu za 2011. godinu. Javna vatrogasna postrojba koristi 13 vozila od kojih Renault Trafic ima najveću prijeđenu kilometražu i to 87 420, a najmanju ima Tam 75 s 8 830 prijeđenih kilometara. Uz prijeđenu

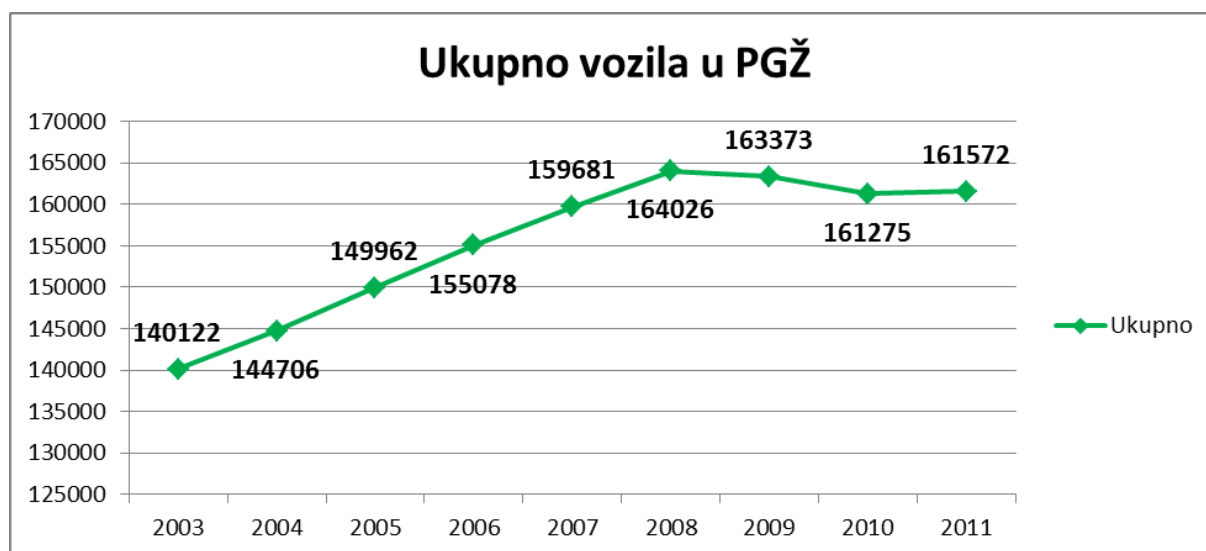
kilometražu i marka vozila u tablici je vidljiva još i godina proizvodnje, snaga u KW, te energent koje koriste vozila.

➤ *Podsektor javnog prijevoza*

Javni prijevoz grada Krka nije organiziran na način da ima gradske i prigradske linije, već je javni prijevoz povezan s riječkim prijevoznikom putnika Autotransom, koji je ustupio podatke za autobusna vozila koja prometuju po cijelom otoku pa i šire. Na osnovi tih dobivenih podataka izračunala se približna potrošnja koja prometuju u gradu Krku. Na otoku Krku u voznom parku Autotransa poslovne jedinice Krk nalazi se 23 vozila od čega su dva kombi vozila s 8 mjesta, dva minibusa i 19 autobusa. Godišnja navedena vozila prijeđu oko 1 650 000 km što na otoku što na ostalom dijelu Hrvatske i inozemstva. Prosječna potrošnja voznog parka iznosi 28,5 litara na 100 km. Za dnevno održavanje linija koje su upućene prema otoku Krku potrebno je 19 vozila. Radnim danom prema gradu Krku upućeno je 14 vožnji, subotom 9, a nedjeljom 8 vožnji.

➤ *Podsektor osobnih i komercijalnih vozila*

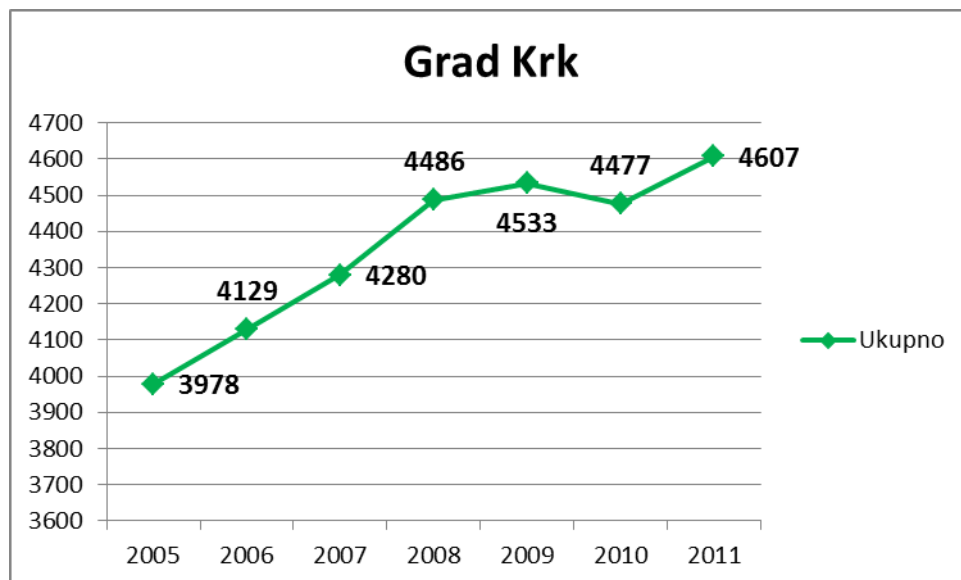
Slika 43. Vozila u Primorsko – goranskoj županiji



Na slici 43. prikazana su ukupna registrirana vozila u Primorsko – goranskoj županiji od 2003. do 2011. godine. Najveći broj registriranih vozila je bio u 2008. godini sa 164 026 vozila, te se ujedno vidi da je od 2003. godine do 2008. broj registriranih vozila bio svake godine u

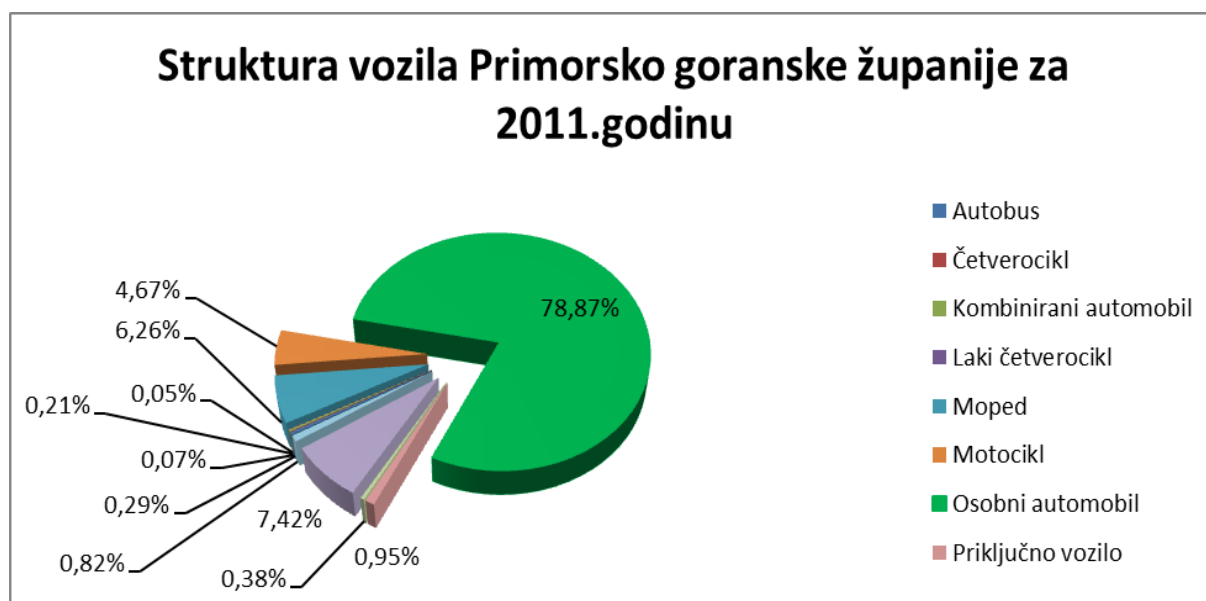
povećanju, dok se u 2009. i 2010. godini zabilježava se pad. U 2011. godini povećan je broj registriranih vozila s 297 vozila u odnosu na 2010. godinu.

Slika 44. Broj vozila u gradu Krku



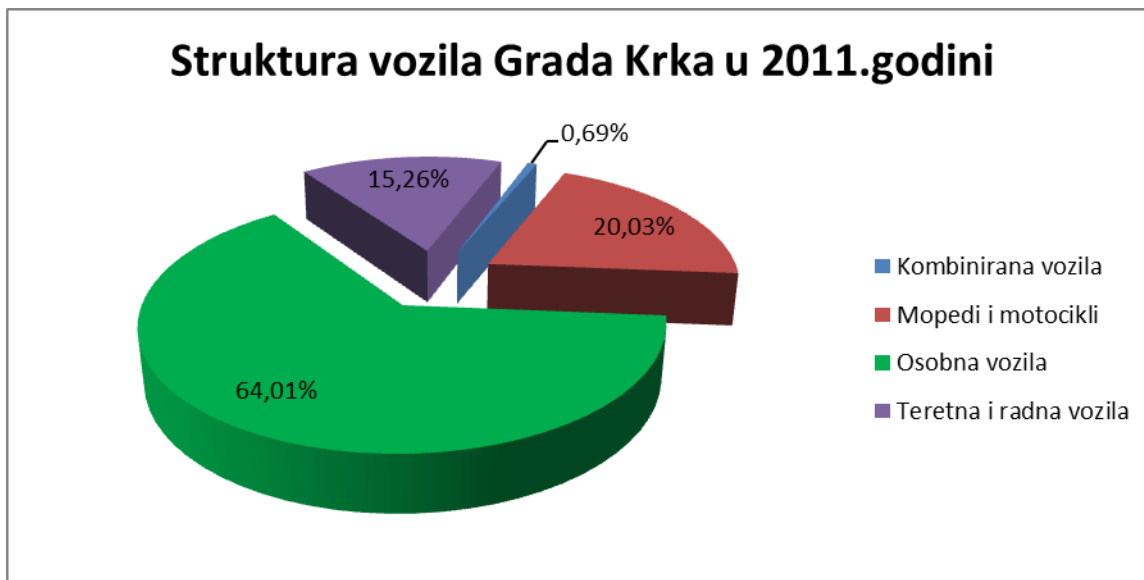
Slika 44. prikazuje broj registriranih vozila u gradu Krku od 2005. do 2011. godine. Od 2005. godine pa do 2009. godine uočen je konstantni rast broja registriranih vozila, dok u 2010. dolazi do smanjenja registriranih vozila, zatim se u 2011. godini broj povećao za 130 vozila u odnosu na 2010. godinu.

Slika 45. Struktura vozila Primorsko – goranske županije za 2011. Godinu



Na slici 45. uočeno je da najveći postotni udio imaju osobni automobili s 78,87 ili 127 432 vozila, zatim teretno i radno vozilo sa 7,42% (11 993 vozila), 6,26% mopedi s 10 116 vozila, te motocikli s 4,67% ili 7 548 vozila, dok najmanje ima s 0,05% laki četverocikl sa 77 vozila.

Slika 46. Struktura vozila grada Krka za 2011. Godinu



Od ukupno 4 607 vozila u 2011. godini, najviše ima 2 949 osobnih vozila odnosno 64,01%. Nakon osobnih vozila s omjerom od 20,03% slijede mopedi i motocikli koji čine 923 vozila. Na trećem mjestu po zastupljenosti nalaze se teretna i radna vozila s omjerom od 15,26% (703 vozila) dok su najmanje zastupljena kombinirana vozila s 0,69% odnosno 32 vozila.

ZAKLJUČAK

Zaključno, daje se pregled svih analiziranih podsektora (vozila u vlasništvu, javni prijevoz, te osobna i komercijalna vozila), sektora prometa.

Tablica 6. Ukupni pregled vozila grada Krka

	Broj vozila			Potrošnja goriva, l	
	Osobna	Kombinirana	Teretna i radna	Benzin	Diesel
GRAD	3	0	0	1330	1064
VATROGASNA POSTROJBA			13	1540	8470
JAVNI PRIJEVOZ			14		66990
OSOBN I KOMERCIJALNA VOZILA	3872	32	703	COPERT IV	COPERT IV

Podsektor	Broj vozila
Vozila u vlasništvu grada	16
Javni prijevoz	14
Osobna i komercionalna vozila	4607
Ukupno	4637

Potrošnja energije preko potrošnje goriva dizela i benzina, te emisija CO₂ izraditi će se pomoću COPERT IV programa razvijenog od strane European Environmental Agency (EEA). Klasifikacija za vozila radila se prema Klasifikaciji vozila i prometnoj aktivnosti Hrvatske.

3. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO₂ GRADA KRKA

Referentni inventar emisija CO₂ Grada (u daljnjem tekstu Inventar) izrađen je za 2011. godinu koja je odabrana kao referentna godina. Inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje energije u Gradu: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Proračunom su obuhvaćene izravne (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne i toplinske energije).

Referentni inventar emisija CO₂ izrađen je prema protokolu *Međuvladinog tijela za klimatske promjene* (engl. *Intergovernmental Panel on Climate Change* - IPCC) kao izvršnog tijela Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (engl. *United Nations Environment Programme* - UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (engl. *World Meteorological Organization* - WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (engl. *United Nation Framework Convention on Climate Change* - UNFCCC). Hrvatska se ratificiranjem protokola iz Kyota 2007. godine obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu, pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu ovog Referentnog inventara emisija CO₂. Kako za proračun neizravnih emisija od strane IPCC-a nije predložena metodologija, ona je razvijena u sklopu izrade ovog Inventara.

3.1. Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

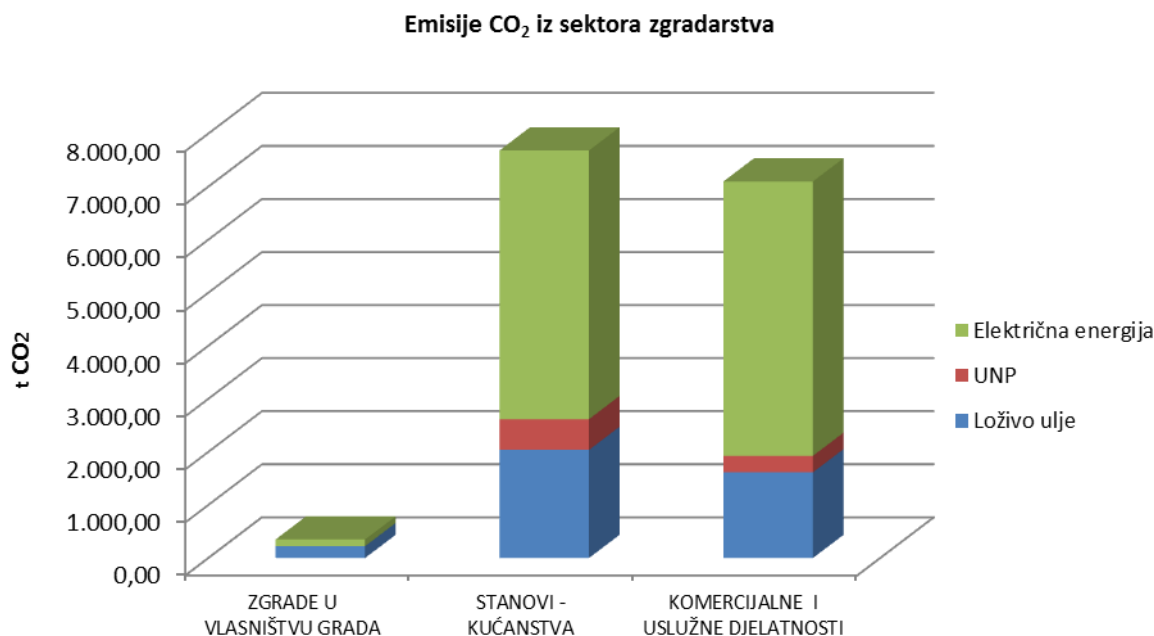
Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva Grada obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne energije te emisije iz izgaranja goriva. Emisije iz izgaranja goriva proračunavaju se preko standardnih emisijskih faktora (prva razina proračuna IPCC metodologije), dok su za proračun emisija iz potrošnje električne energije određeni specifični emisijski faktori (tablica 7.).

Tablica 7. Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

ENERGENT	Emisijski faktori	
	Jedinica	CO ₂
Električna energija	g CO ₂ /kWh _{el}	323
Loživo ulje	t/TJ	71,83
Ogrjevno drvo	t/TJ	0
Dizelsko gorivo	t/TJ	73,91
Motorni benzin	t/TJ	70,08
UNP	t/TJ	63,89

Tablica 8. Emisije CO₂ sektora zgradarstva Grada

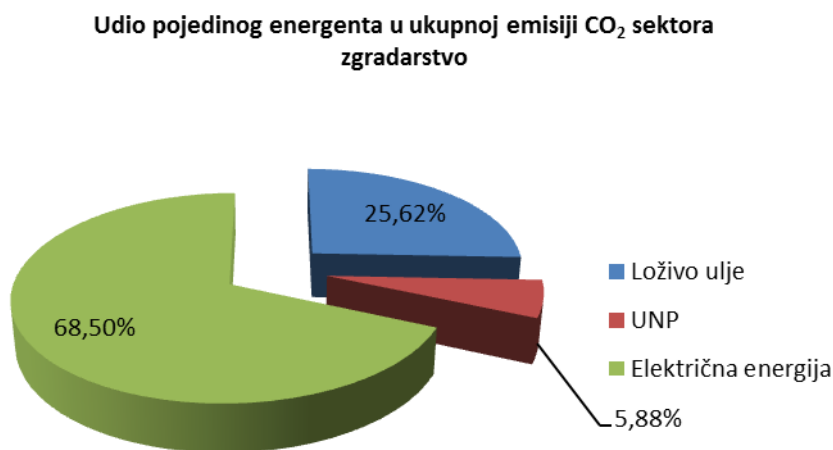
ZGRADARSTVO - emisija (t CO ₂)				
KATEGORIJA	Loživo ulje	UNP	Električna energija	UKUPNO
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	222,69	-	125,24	347,93
STANOVİ - KUĆANSTVA	2 038,16	578,93	5 064,80	7 681,89
KOMERCIJALNE I USLUŽNE DJELATNOSTI	1 615,22	310,13	5 172,48	7 097,83
ZGRADARSTVO UKUPNO	3 876,07	889,06	10 362,51	15 127,64

Slika 47. Emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

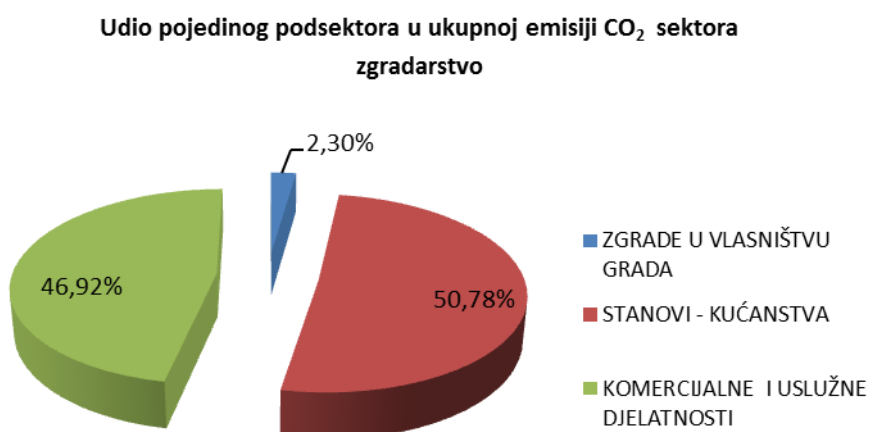
Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini emisija iz električne energije s udjelom od 68,50%, zatim slijedi emisija iz potrošnje lož ulja (25,62%) te emisija iz ukapljenog naftnog plina (5,88%) (slika 48.). Promatrajući podsektore unutar sektora zgradarstva najveći udio u

ukupnim emisijama čine stambene zgrade (50,78%), zatim zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti (46,92%) te zgrade u vlasništvu Grada (2,30%) (slika 49.).

Slika 48. Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva



Slika 49. Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva



3.2. Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa

U urbanim je sredinama sektor prometa, osobito cestovni promet, najznačajniji čimbenik onečišćenja zraka, koji u velikoj mjeri pridonosi stvaranju stakleničkih plinova - CO₂, CH₄ i N₂O. Emisija CO₂ iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni

kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starosti, i dr.

Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa podijeljen je na dva osnovna podsektora:

- emisije CO₂ vozila u vlasništvu Grada;
- emisije CO₂ javnog prijevoza;
- emisije CO₂ osobnih i komercijalnih vozila.

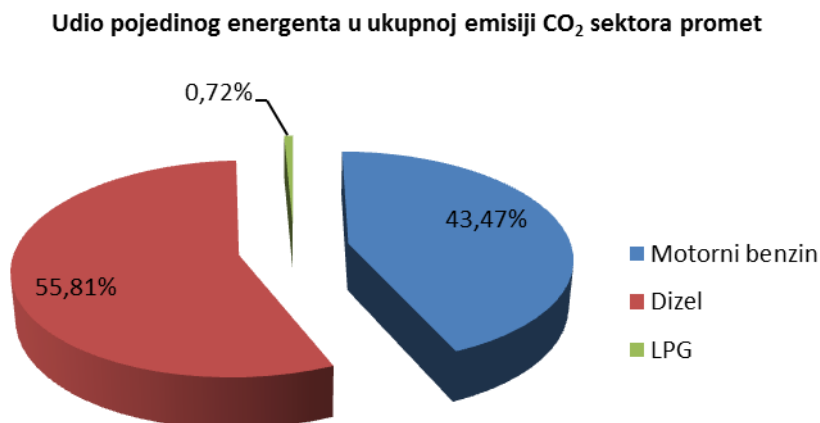
Za proračun emisije uslijed izgaranja i ishlapljivanja goriva iz sektora prometa, podsektora osobna i komercijalna vozila korišten je računalni program COPERT IV, razvijen od strane Europske ekološke agencije (engl. *European Environmental Agency* – EEA) u sklopu EMEP/CORINAIR metodologije.

Usporedba potrošene energije i pripadajućih emisija CO₂ za podsektore prometa dana je u tablici 9.

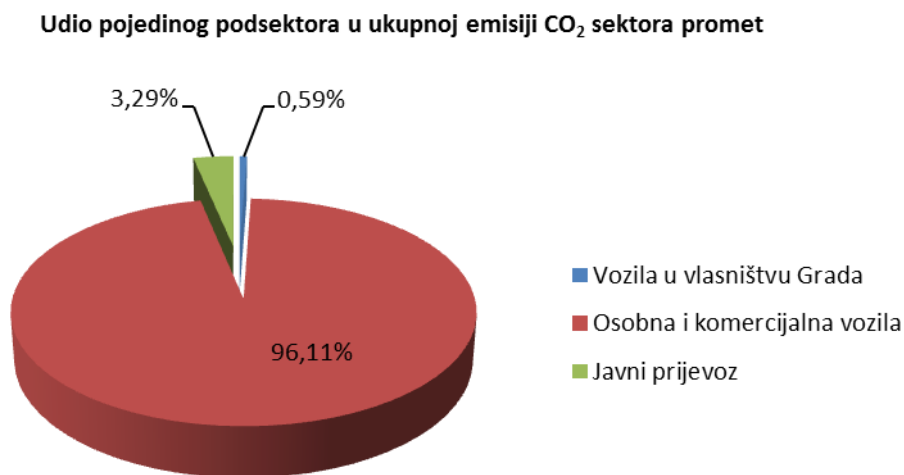
Tablica 9. Ukupna emisija CO₂ sektora promet

UKUPNO	PROMET - Emisija (t CO ₂)			
	Vozila u vlasništvu Grada	Osobna i komercijalna vozila	Javni prijevoz	Ukupno
Motorni benzin	6,70	2 318,36	-	2 325,06
Dizel	25,05	2 784,03	176,04	2 985,13
UNP	-	38,46	-	38,46
Ukupno	31,76	5 140,85	176,04	5 348,65

Ukupna emisija CO₂ sektora promet u 2011. godini iznosila je 5 348,65 t. Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini emisija iz dizela s udjelom od 55,81%, zatim slijedi emisija iz potrošnje motornog benzina (43,47%) dok preostali udio od 0,72% otpada na emisije iz UNP-a (slika 50.).

Slika 50. Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora promet

Promatrajući podsektore unutar sektora prometa najveći udio u ukupnim emisijama čini podsektor osobna i komercijalna vozila (slika 51.).

Slika 51. Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora promet

3.3. Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora javne rasvjete

Emisiju CO₂ sektora javne rasvjete čini neizravna emisija CO₂ zbog potrošnje električne energije mreže javne rasvjete.

U tablici 10. dane su potrošnje električne energije i pripadajuće emisije CO₂ za električnu mrežu javne rasvjete.

Tablica 10. Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO₂ električne mreže javne rasvjete

	Potrošnja električne energije		Emisija
	kWh	TJ	t CO ₂
Javna rasvjeta - električna energija	923 012,00	3,32	298,13

Ukupna emisija sektora javne rasvjete iznosi 298,13 t CO₂.

3.4. Ukupni referentni inventar emisija CO₂

3.4.1. Energetske potrošnje sektora

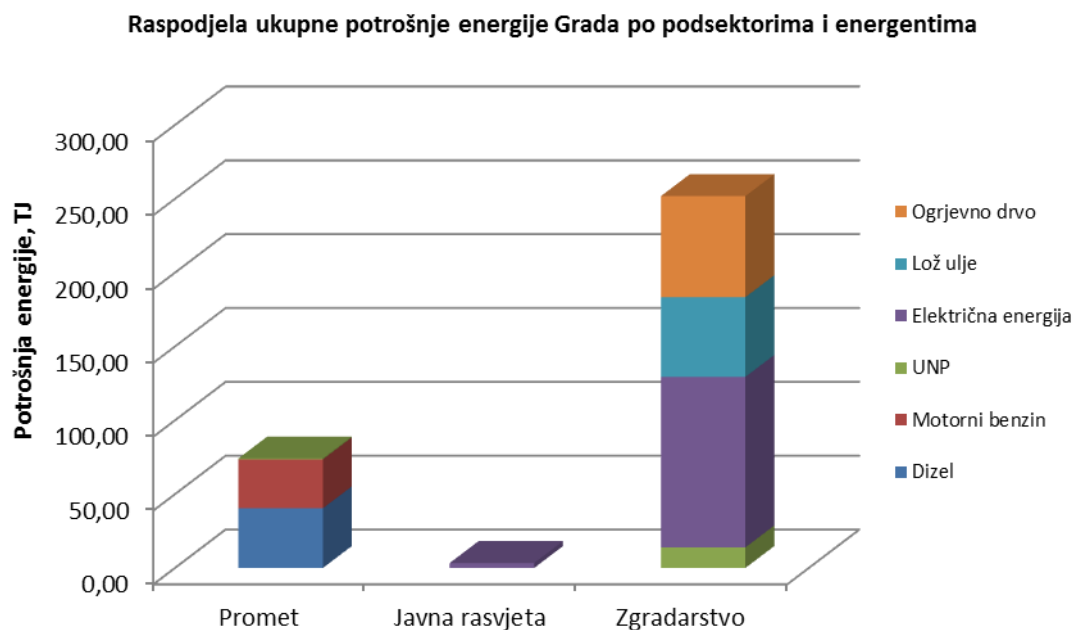
Referentni inventar emisija CO₂ za 2011. godinu obuhvaća emisije CO₂ iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete bazirane na energetske potrošnjama pojedinih sektora (tablica 11 i slika 52.).

Tablica 11. Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima

Energent	Potrošnja goriva, TJ				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Dizel	40,39	-	-	40,39	12,27%
Motorni benzin	33,18	-	-	33,18	10,08%
UNP	0,60	-	13,92	14,52	4,41%
Električna energija	-	3,32	115,50	118,82	36,08%
Lož ulje	-	-	53,97	53,97	16,39%
Ogrjevno drvo	-	-	68,41	68,41	20,77%
UKUPNO	74,17	3,32	251,78	329,28	100,00%
Udio pojedinog sektora, %	22,53%	1,01%	76,47%	100,00%	

Na slici 52. dana je raspodjela ukupne energetske potrošnje Grada po sektorima i energentima.

Slika 52. Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima



Najveći udio od 76,47% u ukupnoj potrošnji energije ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 22,53%. Električna energija (115,50 TJ) je najzastupljeniji energent sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troši dizel (40,39 TJ).

3.4.2. Ukupne emisije CO₂ na području Grada

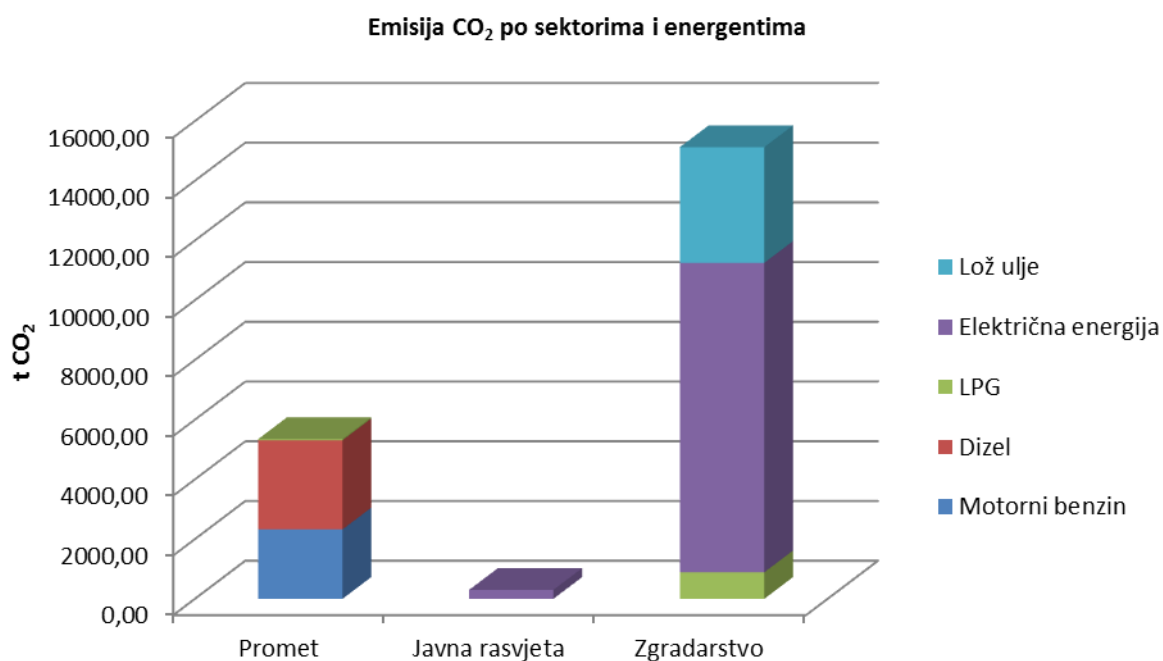
Referenti inventar emisija CO₂ obuhvaća izravne emisije CO₂ nastale izgaranjem goriva i neizravne emisije CO₂ iz potrošnje električne i toplinske energije za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

U tablici 12. prikazane su emisije CO₂ po sektorima i energentima.

Tablica 12. Emisija CO₂ po sektorima i energentima

Energent	Emisija, tCO ₂				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Dizel	2 985,13	-	-	2 985,13	14,37%
Motorni benzin	2 325,06	-	-	2 325,06	11,19%
UNP	38,46	-	889,06	927,52	4,46%
Električna energija	-	298,13	10 362,51	10 660,65	51,32%
Lož ulje	-	-	3 876,07	3 876,07	18,66%
UKUPNO	5 348,65	298,13	15 127,64	20 774,43	100,00%
Udio pojedinog sektora, %	25,75%	1,44%	72,82%	100,00%	

Na slici 53. dan je skupni prikaz emisija CO₂ po sektorima i energentima.

Slika 53. Prikaz emisije CO₂ po sektorima i energentima

Najveći udio od 72,82% u ukupnoj emisiji CO₂ ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 25,75% dok ostatak od 1,44% pripada sektoru javne rasvjete. U sektoru zgradarstva najviše emisija dolazi iz električne energije (10 362,51 t CO₂) i lož ulje (3 876,07 t CO₂), dok su u sektoru prometa najveće emisije nastale potrošnjom dizela (2 985,13 t CO₂) i benzina (2 325,06 t CO₂).

ZAKLJUČAK

Poznata je činjenica da preko 50% ukupnih emisija stakleničkih plinova nastaje u gradovima i njihovim okolicama. Nadalje, procjenjuje se da u Europskoj uniji oko 80% stanovništva živi u gradovima. Iz svega navedenog može se zaključiti da je uloga gradskih vlasti iznimno važna za ublažavanje klimatskih promjena i zaštitu okoliša na gradskoj, nacionalnoj i globalnoj razini. Referentni inventar emisija grada za 2011. godinu obuhvaća izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne i toplinske energije) emisije CO₂ iz tri sektora neposredne potrošnje energije: 1) zgradarstva 2) prometa i 3) javne rasvjete. Ukupna emisija CO₂ iz promatranih sektora u Gradu Krku iznosila je u 2011. godini 20,8 kt CO₂.

4. MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO₂ IZ SEKTORA

ZGRADARSTVA, PROMETA I JAVNE RASVJETE GRADA KRKA

U ovom poglavlju dati će se prikaz identificiranih mjera i aktivnosti Akcijskog plana energetske održivosti Grada Krka u razdoblju od 2012. do 2020. godine za sektor zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Iz mjera i aktivnosti, čija će provedba ostvariti smanjenje CO₂ za više od 20% do 2020. godine u odnosu na referentnu godinu, 2011. godinu. Svakoj mjeri za smanjenje emisije CO₂ pridružuju se sljedeći parametri:

- Vremenski okvir provedbe
- Tijelo zaduženo za provedbu
- Procjena investicijskih troškova provedbe
- Procjena smanjenja emisija CO₂
- Investicijski troškovi po uštedenoj tCO₂
- Izvori sredstava za provedbu
- Kratki opis mjere i način provedbe

4.1. Mjere za smanjenje emisija CO₂ iz sektora javnih zgrada

1. Edukacija zaposlenika i korisnika zgrada u vlasništvu Grada Krka

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner, UNDP, Sveučilište u Rijeci
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2015. godine
- Procjena troškova = 1000,00 €
- Procjena uštede = 43,47 MWh toplinske energije; 20,83 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ = 19,85 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije = 50,37 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka, UNDP Program, IEE program
- Kratki opis – mjera obuhvaća razne radionice poput ISGE radionice za računovodstvo i tehničko osoblje; Edukacijske radionice energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije za korisnike ustanova - učenika u školama i djece u vrtićima; Radionice Zelenog ureda: organizacija obrazovnih radionica o načinima uštede energije i vode; Održavanje tečaja za energetske savjetnike
 - Izrada i distribucija obrazovanih materijala (priručnici, letci, poster i slično)

2. Uvođenje fotonaponskih mrežnih instalacija malih snaga na krovove zgrada u vlasništvu Grada Krka

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner, HEP – ODS Krk
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2018. godine
- Procjena troškova = 140 000,00 €
- Procjena uštede = 88 MWh električne energije (otprilike 70-90 kW snage za 3 zgrade godišnje)
- Procjena smanjenja emisije CO₂ = 28,42 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije = 4926,11 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka, REA Kvarner, Strukturni fondovi EU, IPARD
- Kratki opis – na objektima obrađenim u SEAP-u gdje postoje optimalni uvjeti osunčanosti krova te montaže fotonaponskih sustava opremiti će se

fotonaponskim sustavima. Za objekte treba ishoditi proizvođača električne energije kako bi se električna energija mogla distribuirati u električnu mrežu. Postavljeni fotonaponski sustavi biti će uključeni u registar krovova izrađen u suradnji s REA-om Kvarner.

3. Izmjena postojećih rasvjetnih tijela i ugradnja energetski učinkovitih rasvjetnih tijela u javne zgrade

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk s upravnim odjelima
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova = 24 000,00 €
- Procjena uštede = 11,38 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ = 3,68 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije = 6521,74 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka, FZOEU, Sponzoriranje proizvođača energetski učinkovite rasvjete
- Kratki opis - Analiza postojeće rasvjete u javnim objektima. Analiza ukazuje na postupak promjene postojećih energetski neučinkovitih izvora i svjetiljki s efikasnijim izvorima. U sklopu održavanja i nabavke bilo bi poželjno da su sve buduće žarulje energetski učinkovite.

4. Instalacija solarnih termalnih kolektora za pripremu tople vode i grijanje na objekte u vlasništvu Grada Krka

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova = 11 000,00 €/objektu; ukupno 22 000,00 €
- Procjena uštede = 23,18 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ = 6,01 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije = 3660,56 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka, FZOEU, HBOR
- Kratki opis – od ukupno 5 zgrada u vlasništvu Grada, ova bi se mjera do 2020. godine provela na 2 javne ustanove.

5. Izmjena vanjske stolarije i ugradnja energetske učinkovitosti na javnim zgradama

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner, EE Tim
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2018. godine
- Procjena troškova = 153 100,00 €/objektu; ukupno 306 200,00 €
- Procjena uštede = 42,73 MWh toplinske energije (na cca 10% zgrada)
- Procjena smanjenja emisije CO₂ = 11,08 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije = 27 635,38,48 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka, FZOEU, Strukturni fondovi EU
- Kratki opis – Ugradnja energetske visokoučinkovitih prozora i vrata u 2 zgrade u vlasništvu grada

6. Poticanje upotrebe obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti, uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novogradnje na području Grada

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk sa svojim upravnim odjelom
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2015. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 34,78 MWh toplinske energije (ciljana ušteda, potreban je elaborat procjene troškova za dostizanje ovih vrijednosti)
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 9,01 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka
- Kratki opis – mjera obuhvaća niz aktivnosti koje se odnose na standarde gradnje novih zgrada. Standardi gradnje predviđaju uporabu energetske učinkovitih materijala, te se potiče veća upotreba obnovljivih izvora energije. Prilikom provedbe treba se obratiti pažnja na potrebnu dokumentaciju i izdavanja suglasnosti.

7. Obilježavanje energetske dana Krka – svake godine

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner, Sveučilište u Rijeci, Proizvođači opreme, Porin
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova – 880,00 €/godišnje; ukupno 6 160,00 €
- Procjena uštede – mjera kojom se ne ostvaruju direktne uštede
- Procjena smanjenja emisije CO₂ - / t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krk, REA Kvarner, Sveučilište u Rijeci
- Kratki opis – Mjera predstavlja edukativne i promotivne aktivnosti namijenjene svim građanima Krka i okolice u kojim se predstavljaju proizvodi za uštedu energije, organizacija raznih predavanja i radionica.

8. Poticanje rekonstrukcija kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na biomasu u javnim zgradama

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner, EE TIM
- Početak i kraj provedbe je 2015. – 2020. godine
- Procjena troškova – 2750,00 €/godišnje; ukupno 13 800,00 €
- Procjena uštede – 150 MWh toplinska energija
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 38,88 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 354,94 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka, FZOEU, HBOR, Strukturalni fondovi EU
- Kratki opis – Sve kotlovnice koje koriste lož ulje potrebno je prebaciti na kotlove na biomasu. Biomasa (sječka, peleti, briketi) kao energetska izvor ima prednost nad lož uljem u financijskom smislu i ekološki je čišći, te sadrži manje štetnih tvari u odnosu na lako lož ulje i ekstra lako lož ulje.

9. Postavljanje termometra u svim postorijama javnih zgrada

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner, EE TIM
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2014. godine
- Procjena troškova – 810,00 €
- Procjena uštede – 17,39 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 4,51 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 179,60 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka
- Kratki opis – na zidove u javnim zgradama se postavljaju termometri kako bi se uvijek imao uvid u temperaturno stanje i mogućnost upravljanja temperaturom pravilnim provjetravanjem prostorije te regulacijom grijanja/hlađenja prostorije. Prilikom postavljanja termometra pojasniti će se korisnicima javnih ustanova svrha mjere i način kako je uspješno provoditi. Upravo ovakvim postupkom mjera će rezultirati smanjenjem toplinske energije.

10. Toplinska izolacija vanjske ovojnice i krovšta za javne zgrade

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova – 25700,00 €/objektu; ukupno 77 100,00 €
- Procjena uštede – 97,66 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 25,31 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 3046,22 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krk, Proračun primorsko – goranske županije, FZOEU, HBOR, Strukturni fondovi EU
- Kratki opis – obnova toplinske izolacije vanjske ovojnice i krovšta.

11. Digitalizacija ISGE-a

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk; UNDP; REA Kvarner
- Početak i kraj provedbe je 2013. - 2015. godina
- Procjena troškova – nužnost izrade analize

- Procjena uštede – 10 MWh električne energije, 30 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 10,01 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - /
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka
- Kratki opis – automatizacija prilikom unosa potrošnje

12. Postavljanje zasjenjenja na objektima

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk
- Početak i kraj provedbe je 2013. - 2015. godina
- Procjena troškova – 1500,00 € godišnje; ukupno 3000,00 €
- Procjena uštede – 19,95 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 5,17 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - 580,27 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka
- Kratki opis – ugradnja na prozorskoj fasadi prozora pričvršćeni istak, vanjsko zasjenjenje ili vanjsku žaluzinu, te unutarnju žaluzinu koja služi smanjenju opterećenja hlađenja kojim se ujedno smanjuje potrošnja električne energije.

4.2. Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora kućanstva

1. Obrazovanje i promocija obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti za građane Grada Krka

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner, Udruga Cezar, UNDP, Mjesni odbori grada, Osnovne i Srednje škole na području Grada
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova – 15270,00 €
- Procjena uštede – 386,8 MWh električne energije; 3090,83 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 572,92 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 26,65 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka

- Kratki opis – Izrada informativno - obrazovnih materijala (priručnici, letci, poster i slično); radionice energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije za građane

2. Poticanje upotrebe obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti uspostavljanjem nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk s upravnim odjelom, REA Kvarner
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2016. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 1931,77 MWh toplinske energije (Ciljana ušteda, potreban je elaborat procjene troškova za dostizanje ovih vrijednosti)
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 279,99 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka, IEE program
- Kratki opis – mjera obuhvaća niz aktivnosti koje se odnose na standarde gradnje novih zgrada. Standardi gradnje predviđaju uporabu energetski učinkovitih materijala.

3. Subvencioniranje ugradnje solarnih kolektora i kotlova na biomasu za fizičke osobe na području Grada Krka – Projekt “Zelena energija u mom domu”

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner, Primorsko – goranska županija
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova – 5600,00 €/godišnje; ukupno 39 200 € (otprilike u jednoj godini postaviti će se 30 m² kolektorskih sustava i 5 kotlova na biomasu)
- Procjena uštede – 51,6 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 7,48 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 5263,16 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka, Proračun Primorsko – goranske županije, FZOEU

- Kratki opis – mjera obuhvaća ugradnju solarnih kolektorskih sustava ili kotlova na biomasu za kuće/stanove. Troškove ove metode snosi Primorsko – goranska županija, Grad te dio troškova snose sami građani.

4. Subvencioniranje ugradnje energetske učinkovite fasade i stolarije za sektor kućanstva

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner, Primorsko – goranska županija
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 5433,57 MWh toplinske energije (Ciljana ušteda, potreban je elaborat procjene troškova za dostizanje ovih vrijednosti)
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 787,54 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka, Proračun Primorsko – goranske županije, HBOR, FZOEU
- Kratki opis – subvencioniranje rekonstrukcije toplinske zaštite vanjske ovojnice i sanacija krovišta postojećeg stambenog sektora.

5. Zamjena kućanskih uređaja energijski učinkovitijim, te uvođenje štednih žarulja u sva kućanstva

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, Kućanstva
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 2380,72 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 768,97 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krka, Strukturni fondovi EU, Regionalni fondovi
- Kratki opis – prema GFK analizama navika hrvatskih građana u kućanstvima, većina glavnih kućanskih uređaja se u prosjeku mijenjaju novim modelima

svakih 6 godina, dok je prema EU uredbi o proizvodima za rasvjetu u kućanstvima predviđeno je da će se do 2016. godine prestati proizvoditi klasične žarulje sa žarnom niti te da će se sve klasične žarulje zamijeniti štednim.

4.3. Mjere za smanjenje emisije CO₂ za komercijalni sektor

1. Zamjena električnih uređaja energetski učinkovitijima, energetskog razreda A, te uvođenjem štednih žarulja u sve objekte komercijalnog sektora

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, Kućanstva, Mjesni odbori
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 3233,56 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 1044,44 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun grada Krk, Strukturni fondovi EU, Regionalni fondovi
- Kratki opis – poticanje kupovine energetski učinkovitih električnih uređaja za postojeće zgrade. Prije provođenja mjere potrebno je provesti analizu radi utvrđivanja stanja, mogućnosti i načina provedbe. Prema EU uredbi o proizvodima za rasvjetu u kućanstvu predviđeno je da će se do 2016. godine prestati proizvoditi klasične žarulje sa žarnom niti te će se klasične žarulje zamijeniti štednima.

2. Poticanja uporabe obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine, te poticanje ugradnje energetski učinkovitih fasada i stolarija postojećih zgrada.

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2016. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 1924,57 MWh toplinske energije

- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 542,47 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka
- Kratki opis – prije provođenja mjere potrebno je provesti detaljnu analizu radi utvrđivanja stanja, mogućnosti i načina provedbe.

3. Subvencioniranje rekonstrukcije kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na kotlove na biomasu u komercijalnim zgradama

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, REA Kvarner, EE TIM
- Početak i kraj provedbe je 2017. – 2020. godine
- Procjena troškova – 14 200,00 €
- Procjena uštede – 690 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 194,49 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 73,01 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krk, Strukturni fondovi EU, IPA, HBOR
- Kratki opis – Kotlovnice koje koriste lož ulje potrebno je prebaciti na kotlove na biomasu (sječča, peleti, briketi). Biomasa kao energetska izvor ima prednost nad lož uljem u financijskom smislu i ekološki je čišći, te sadrži manje štetnih tvari u odnosu na lako lož ulje i ekstra lako lož ulje.

4. Poticanje zelene gradnje od strane grada Krka za komercijalni sektor

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova = nema inicijalnih investicijskih troškova
- Procjena uštede = 641,53 MWh toplinske energije, 538,93 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ = 354,90 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije = €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka

- Kratki opis – uvođenje ove mjere odnosno mjere kao pilot projekt bi uključivao privatne investitore ili firme koji rade stanove za prodaju komercijalnom sektoru odnosno investitori na samom početku grade energetske efikasne objekte odnosno potiče se zelena gradnja (pasivne kuće, niskoenergetske kuće ili energetska kuća s nultom emisijom CO₂). Prilikom gradnje ovakvih zgrada, uz poticaj od strane grada Krka, za investitore bi se umanjio iznos komunalne naknade od 30 %.

4.4. Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora javne rasvjete

1. Zamjena starih energetske neučinkovitih rasvjetnih tijela s novim energetske učinkovitim i ekološki prihvatljivim rasvjetnim tijelima

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova – 44 400,00 €
- Procjena uštede – 66,6 kWh/rasvjetnom tijelu; 26,64 MWh ukupno električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 8,60 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 5 162,79 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krk, FZOEU
- Kratki opis – potrebno je provesti zamjenu neučinkovita tijela s energetske učinkovitim kao primjer može se koristiti ugradnja LED rasvjete, ugradnja elektronske prigušnice koja omogućava regulaciju svjetlosti na svakom rasvjetnom tijelu

2. Upravljanje intezitetom javne rasvjete

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 111 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 35,85 t CO₂

- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka
- Kratki opis – ova mjera je u kombinaciji s prethodnom mjerom

3. Uvođenje GIS-a

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk
- Početak i kraj provedbe je 2014. godina
- Procjena troškova – nužnost izrade analize
- Procjena uštede – 46,00 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 14,86 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - /
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka
- Kratki opis – utvrditi popis tj. opće podate o postojećim rasvjetnim tijelima, vrsta i visina stupova, način spajanja i drugo.

4.5. Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora prometa

1. Promotivne informativne i edukativne mjere i aktivnosti

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, Primorsko – goranska županija, REA Kvarner, Autoškole, HAK
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova – 14 600,00 € ukupno do 2020. godine
- Procjena uštede – 2,33 TJ benzina; 2,83 TJ dizela
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 372,45 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 39,20 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka, IEE program
- Kratki opis – promotivne, informativne mjere i aktivnosti u cilju unapređenja kvalitete prometa; promoviranje upotrebe alternativnih goriva; kampanja: Jedan dan u tjednu bez automobila

2. Uvođenje car – sharing modela za povećanje okupiranosti vozila

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, Autoškole, HAK
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2018. godine
- Procjena troškova – nužnost izrade detaljne analize
- Procjena uštede – 1,3 TJ benzin; 1,5 TJ dizel
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 201,97 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka, IEE program
- Kratki opis – car - sharing je racionalnija upotreba osobnog vozila i ušteda novaca za nekog tko nema potrebe za vlastitim automobilom. Ovim modelom smanjio bi se broj registriranih osobnih vozila a time i potrošnja goriva.

3. Do 10% udio biogoriva u ukupnoj potrošnji goriva u sektoru prometa do 2020. Godine prema Strategiji energetskeg razvitka RH (NN 130/09) i Zakona o biogorivima (NN 65/09)

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk Autoškole, HAK, Primorsko – goranska županija
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova – / €
- Procjena uštede – 3,95 TJ benzina; 4,805TJ dizela
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 631,95 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krk, IEE program
- Kratki opis – Strategija energetskeg razvitka, te Zakon o biogorivima propisuju cilj korištenja biogoriva od 10% ukupne potrošnje goriva u sektoru prometa do 2020. Godine za cjelokupnu RH, što je u skladu s EU Direktivom o promociji korištenja energije iz obnovljivih izvora.

4. Promicanje E - mobilnosti

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk, Autoškole
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine

- Procjena troškova – nužnost izrade analize svih procjena
- Procjena uštede
- Procjena smanjenja emisije CO₂
- Troškovi smanjenja emisije
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krk, IEE program
- Kratki opis – kupovina elektromobila ili elektroskutera i ugradnja odnosno instalacija stupova s utičnicama za struju na javnim parkiralištima.

5. Mjera za unapređenje biciklističkog prijevoza

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova – nužnost izrade analize svih procjena
- Procjena uštede – 1,0 TJ benzina, 1,13 TJ dizela
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 153,60 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - /
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krk, IEE program
- Kratki opis – dogradnja biciklističkih staza predviđene na temelju sugestija i iskustva sudionika biciklističkog prometa, te postavljanje potrebne opreme za parkiranje bicikala te podizanje zatvorenih/čuvanih garaža za bicikle; uspostava mreže bicikala za iznajmljivanje opremljenih IT zaštitom od krađe, uz osigurano spremište za bicikle i servis te mjerenje prijeđenih km

Opće mjere za smanjenje emisije CO₂

Ove mjere ne provodi sam Grad Krk nego se provode u suradnji s općinama na otoku Krku.

1. Izgradnja reverzibilne hidroelektrane

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk
- Početak i kraj provedbe je 2013. - 2020. godina
- Procjena troškova – 2500 – 4000 €/kW za modernizaciju; 5000 – 13000 €/kW za novogradnju
- Procjena uštede
- Procjena smanjenja emisije CO₂

- Troškovi smanjenja emisije
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka
- Kratki opis – Učinkovitost postrojenja moderne reverzibilne hidroelektrane je cca 75-80%. Za izgradnju elektrane potrebne su dvije umjetne vodospreme koje bi trebale imati što veću visinsku razliku. U vremenskom razdoblju prekomjerne ponude električne energije u mreži višak energije se koristi za pumpanje vode u gornju vodospremu. Ukoliko se javi potreba za električnom energijom zbog smanjenja ponude u mreži voda iz gornje vodospreme teče putem cijevi do tribine koja pokreće generator. Napon koji nastaje u transformatoru pretvara se u lokalni mrežni napon te isporučuje u postojeću mrežu. Ova mjera bi svojim smanjenjem utjecala na podsektor javne rasvjete.

2. Elektrana na bioplinsko postrojenje

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk
- Početak i kraj provedbe je 2013. - 2020. godina
- Procjena troškova – 3000 - 5000 € za investicijske troškove, ovisno o postrojenju
- Procjena uštede
- Procjena smanjenja emisije CO₂
- Troškovi smanjenja emisije
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka
- Kratki opis – bioplin je mješavina koja nastaje iz metana i ugljikovog dioksida putem bakterijske razgradnje materijala biljnog i životinjskog podrijetla bez atmosferskog kisika. Otok Krk raspolaže potencijalom bioplina od cca 1 087 000 m³ godišnje. Isporuka električne energije u postojeću mrežu teorijski može opskrbiti 260 kućanstava.

Za omjer: Komercijalni sektor 25% toplinske energije, 48 % električne energije i sektor kućanstva 73% toplinske energije, 47% električne energije i javne zgrade 2% toplinske energije i 2% električne energije

3. Postavljanje vjetroelettrana na području otoka Krka

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk s općinama na otoku Krku
- Početak i kraj provedbe je 2013. - 2020. godina
- Procjena troškova – nužnost izrada analize
- Procjena uštede
- Procjena smanjenja emisije CO₂
- Troškovi smanjenja emisije
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka
- Kratki opis – na tri potencijalne lokacije na otoku Krku bi se instaliralo 28 vjetroelettrana po 900 kW.

Omjer: komercijalni sektor 48 % električne energije ; sektor kućanstva 47% električne energije; javne zgrade 2% električne energije, javna rasvjeta 3% električne energije

4. Izrada solarnog (fotonaponskog) katastra

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk s općinama na otoku Krku
- Početak i kraj provedbe je 2014. godina
- Procjena troškova – nužnost izrade analize
- Procjena uštede – 6000 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 869,63 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - /
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka
- Kratki opis – na postojećim satelitskim snimcima ispitao bi se raspoloživi potencijal fotonaponskih postrojenja na krovnim površinama. Mjera svojim smanjenjem utječe na podsektor kućanstva.

5. Izgradnja i upravljanje postrojenjem za desalinizaciju morske vode

- Tijelo zaduženo za provedbu je Grad Krk s općinama na otoku Krku
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godina
- Procjena troškova – nužnost izrade analize
- Procjena uštede

- Procjena smanjenja emisije CO₂
- Troškovi smanjenja emisije
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Grada Krka
- Kratki opis – postrojenje za desalinizaciju morske vode bi kada se god u mreži nalazi previše električne energije pokrenulo energetski zahtjevan proces i regulirajući mrežu utjecalo na cjelokupni sustav. Ova mjera utjecala bi na komercijalni podsektor i kućanstva

Već navedene, postojeće mjere mogu se dodatno proširiti. U skladu s Nultom emisijom za sve podsektore dani su savjeti na koji način se može smanji potrošnja energije: prilikom zagrijavanja prostora zimi za stambene i radne prostore dostatna je temperatura od 20°C, dok kod dužeg izbivanja temperature ne bi smjele biti veće od 12°C, a tijekom noći bi se trebale smanjiti na 5°C. U većini slučajeva temperatura prelazi 20°C što je nezdravo za ljude i rezultira visokom potrošnjom energije. Također praćenjem vlastite potrošnje mogu se ostvariti uštede od 5% do 10%. Kod niša grijaćeg tijela vanjski zidovi su obično tanji u odnosu na normalnu debljinu zidova te u ovim područjima dolazi do povećanja gubitka topline, te bi preporuka bila dodatna izolacija na unutrašnje zidove. Nužna je i razdioba topline kako bi se toplina na što kraći način s malim gubitkom energije transportirala od proizvođača do grijaćeg tijela, protivnom toplina koja se izgubi putem mora se ponovno proizvesti. Smanjenje gubitka topline postiže se na način da se izoliraju cijevi odnosno izolacijski sloj morao bi imati minimalnu debljinu identičnu unutrašnjem promjeru cijevi. Novogradnje se mogu priključiti na postojeći sustav grijanja obližnjih zgrada, zatim uvođenje visokoučinkovite crpke koje zahtijevaju manje energije jer su tehnički poboljšane i energetski regulirane te da pumpaju samo kada je potrebno zagrijavanje prostorije, zatim izolacija vodova za grijanje ali i samih priključaka na crpke za grijanje. Prilikom izgradnje trebala si se planirati i izolacija stropa zadnjeg kata čime bi se smanjio gubitak topline kroz krov, te ugradnja brtvi u okvire vrata i četke za vrata koje se spuštaju prema podu kako bi se smanjila propusnost zraka odnosno ovom mjerom smanjuje se prodor hladnog zraka zimi i toplog zraka ljeti. Smanjenjem prodirućeg zraka zimi i ljeti štedi se mnogo energije.

Važno je napomenuti da je Akcijski plan podložen promjeni svake dvije godine, te se također sve mjere mogu revidirati i dopuniti pogotovo s mjerama koje su usmjerene na

fotonaponski sustav. U Interdisciplinarnoj strategiji nulte emisije spominje se postavljanje 28 elektrana, ukoliko se uoči još veća potreba za postavljanje još većeg broja elektrana, a da je u skladu s Zakonom to će se i omogućiti iz razloga jer sam otok Krk ima puno sunčanih dana koji pogoduju razvoju tog segmenta.

5. PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO₂ ZA IDENTIFICIRANE MJERE DO 2020. GODINE

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO₂ do 2020. godine za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Gradu Krku prikazane u prošlom poglavlju izrađene su projekcije kretanja energetske potrošnje i emisija do 2020. godine za dva scenarija:

- **Scenarij bez mjera** je temeljni scenarij koji pretpostavlja porast energetske potrošnje prepuštene tržišnim kretanjima i navikama potrošača, bez sustavne provedbe mjera energetske učinkovitosti, ali uz pretpostavku uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih proizvoda kako se tijekom vremena pojavljuju na tržištu.
- **Scenarij s mjerama** pretpostavlja smanjenje energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO₂ do 2020. godine provedbom identificiranih mjera energetske učinkovitosti u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

Prognoze energetske potrošnje i emisija za razdoblje do 2020. godine izrađene su korištenjem programskog paketa LEAP (engl. *Long range Energy Alternatives Planning system*), razvijenog od strane *Stockholm Environment Institute*, koji predstavlja vrlo razvijen alat za analize kod izrade energetske strategije i planova s naglaskom na smanjenje emisija stakleničkih plinova. Prema podacima Ujedinjenih naroda, više od 85 zemalja svijeta odabralo je LEAP metodologiju u sklopu izvještavanja prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (engl. *UN Framework Convention on Climate Change*).

5.1. Projekcije emisija CO₂ iz sektora prometa

Scenarij bez mjera za sektor prometa izrađen je uz pretpostavku da će do 2020. godine omjer stanovnika po osobnom vozilu dostići razinu od 2,0 stanovnika po osobnom

vozilu. U 2011. godini omjer stanovnika po osobnom vozilu u Gradu Krku iznosio je 2,1 stanovnika po osobnom vozilu. Prosječna razina u 2008. godini za zemlje Europske Unije iznosila je 2,1 stanovnika/osobnom vozilu².

S obzirom na udio osobnih vozila u 2011. godini i prognozu broja stanovnika Grada do 2020. godine, ukupan broj cestovnih vozila (tablica 13.) procijenjen je na 5 405.

Tablica 13. Procjena broja vozila

	broj vozila 2011	udio pojedine vrste vozila u 2009 (%)	projekcija vozila u 2020.
Osobna vozila	2 949	64,01%	3 460
Teretna i radna vozila	748	16,24%	878
Mopedi i motocikli	885	19,21%	1 038
Autobusi	25	0,54%	29
Ukupan broj vozila	4 607	100,00%	5 405

Kao što je već spomenuto, LEAP modelom proračunate su potrošnje goriva i emisija CO₂ pojedinih vrsta vozila scenarija bez mjera (tablica 14.). Projekcija emisije voznog parka u vlasništvu Grada procijenjena je uz pretpostavku da će udio emisije toga sektora biti jednak udjelu iz 2011. godine.

Tablica 14. Projekcija potrošnje energije i emisije za 2020. godinu za scenarij bez mjera

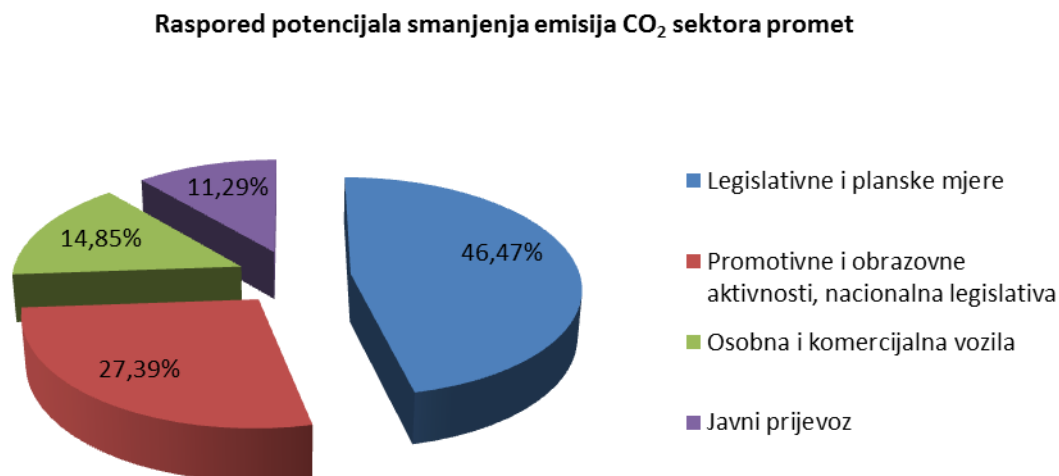
Projekcije sektora promet Scenarij bez mjera	Potrošnja energije		Emisija
	TJ	MWh	t CO ₂
Osobna i komercijalna vozila			
benzin	39,38	10 938,08	2 759,55
dizel	44,82	12 448,72	3 312,31
UNP	0,73	201,67	46,38
UKUPNO	84,92	23 588,47	6 118,24
Vozila u vlasništvu Grada			
benzin	0,12	33,06	8,34
dizel	0,40	112,39	29,90
UKUPNO	0,52	145,45	38,24
Javni gradski prijevoz			
dizel	2,83	786,72	209,33
UKUPNO	2,83	786,72	209,33
UKUPNO sektor PROMET	88,27	24 520,64	6 365,81

² Program postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćene tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2011. godine, s projekcijama emisija za razdoblje od 2011. do 2020. godine, (NN 152/09)

Izrada scenarija s mjerama bazira se na procjeni smanjenja energetske potrošnje sektora prometa u 2020. godini prema mjerama prikazanim u prošlom poglavlju. Mjere su podijeljene po podsektorima te su za svaku mjeru izračunate uštede i potencijali smanjenja emisije CO₂ (tablica 15.). Na slici 54. prikazan je doprinos potencijala smanjenja emisija svakog podsektora ukupnom potencijalu sektora promet.

Tablica 15. Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora promet za pojedine mjere

MJERE I POTENCIJALI SMANJENJA SEKTORA PROMET	uštede		smanjenje emisija	
	benzin	dizel	benzin	dizel
	TJ	TJ	t CO ₂	t CO ₂
Legislativne i planske mjere				
Do 10% udio biogoriva u ukupnoj potrošnji goriva u sektoru prometa do 2020. godine prema Strategiji energetskog razvitka RH (NN 130/09) i Zakonu o biogorivima (NN 65/09, NN 145/10, NN 26/11)	3,95	4,81	276,82	355,14
UKUPNO	3,95	4,81	276,82	355,14
Promotivne i obrazovne aktivnosti, nacionalna legislativa				
Promotivne, informativne i edukativne mjere i aktivnosti	2,33	2,83	163,29	209,17
UKUPNO	2,33	2,83	163,29	209,17
Osobna i komercijalna vozila				
Uvođenje car-sharing modela za povećanje okupiranosti vozila	1,30	1,50	91,10	110,87
UKUPNO	1,30	1,50	91,10	110,87
Javni prijevoz				
Mjere za unaprjeđenje biciklističkog javnog prijevoza	1,00	1,13	70,08	83,52
UKUPNO	1,00	1,13	70,08	83,52
UKUPNO SEKTOR PROMET	8,58	10,27	601,29	758,69
	18,85		1 359,97	

Slika 54. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora promet

Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora promet iznosi 1 359,97 t CO₂. Legislativne i planske mjere, kao i promotivne i obrazovne aktivnosti, nacionalna legislativa najvećim dijelom odnose se na sektor osobnih i komercijalnih vozila, te će se njihov udio pribrojiti sektoru osobnih i komercijalnih vozila. Prema tome, podsektor osobna i komercijalna vozila doprinosi ukupnom potencijalu sa 88,71%, što iznosi 1 206,37 t CO₂ dok javni prijevoz doprinosi sa 11,29% što u t CO₂ iznosi 153,60.

Scenarij s mjerama izrađen je na način da su u obzir uzete mjere prikazane u tablici 15., pri čemu je emisija scenarija s mjerama izračunata kao razlika emisije scenarija bez mjera i potencijala smanjenja. U tablici 16. prikazane su potrošnje energije te emisije scenarija s mjerama za sektor prometa.

Tablica 16. Projekcija potrošnje energije i emisija za 2020. godinu za scenarij s mjerama

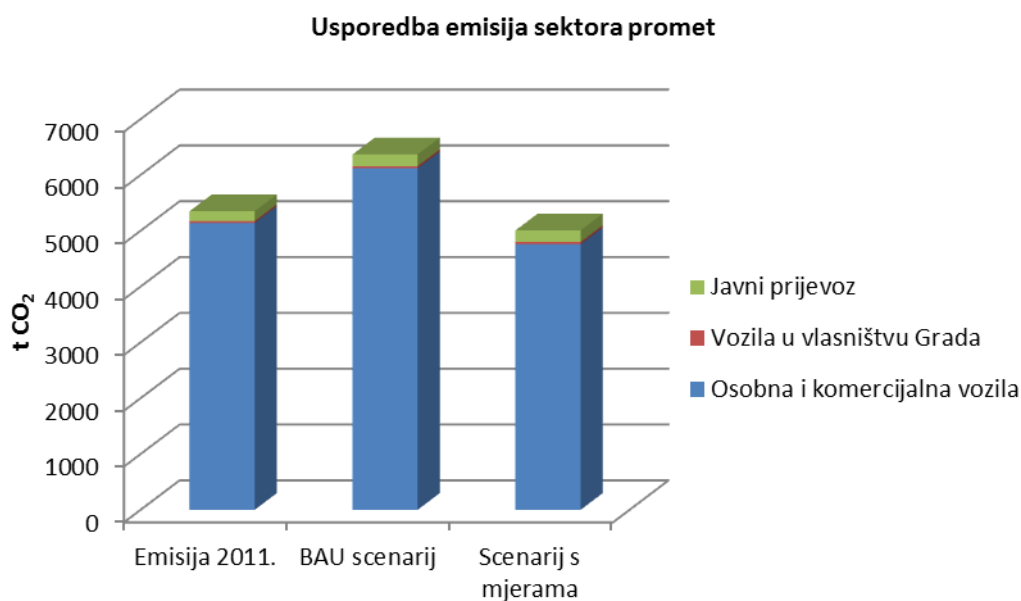
Projekcije sektora promet Scenarij s mjerama	Potrošnja energije	Emisija
	TJ	t CO ₂
Osobna i komercijalna vozila		
benzin	30,80	2 158,26
dizel	34,55	2 553,62
UNP	0,73	46,38
UKUPNO	66,07	4 758,27
Vozila u vlasništvu Grada		
benzin	0,12	8,34
dizel	0,40	29,90
UKUPNO	0,52	38,24
Javni gradski prijevoz		
dizel	2,83	209,33
UKUPNO	2,83	209,33
UKUPNO sektor PROMET	69,43	5 005,84

Usporedbom scenarija bez mjera i scenarija s mjerama može se zaključiti da je emisija scenarija s mjerama za 21,36% manja. Uspoređujući emisiju scenarija s mjerama s emisijom iz 2011. godine proizlazi da je ista manja za 6,41%. Ukupne emisije i potrošnje energije oba scenarija uz usporedbu sa emisijom 2011. godine prikazana je u tablici 17. i na slici 55.

Tablica 17. Projekcije sektora promet po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, TJ		% u odnosu na 2011	Emisija t CO ₂		%u odnosu na 2011
	2011	2020		2011	2020	
Scenarij bez mjera	74,17	88,27	19,01	5348,65	6365,81	19,02
Scenarij s mjerama	74,17	69,43	-6,39	5348,65	5005,84	-6,41

Slika 55. Usporedba projekcija emisija s emisijom 2011. godine sektora promet



5.2. Projekcije emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

Preko poznate potrošnje energenata u 2011. godini te očekivanog porasta potrošnje do 2020. godine izrađen je scenarij bez mjera za sektor zgradarstva. Projekcije potrošnje energenata te pripadajuća emisija prikazani su u tablicama 18. i 19.

Tablica 18. Potrošnja energenata scenarija bez mjera sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Potrošnja energije (MWh), 2020.			
	Električna energija	UNP	Lož ulje	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	407	-	904	-
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	17 775	1 497	6 934	-
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	17 092	2 744	8 592	20 712
UKUPNO	35 274	4 241	16 430	20 712

Tablica 19. Projekcija emisije CO₂ scenarija bez mjera sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Emisija CO ₂ (t), 2020			
	Električna energija	UNP	Lož ulje	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	132	-	234	-
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	5 741	344	1 793	-
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	5 521	631	2 222	0
UKUPNO	11 394	975	4 249	0

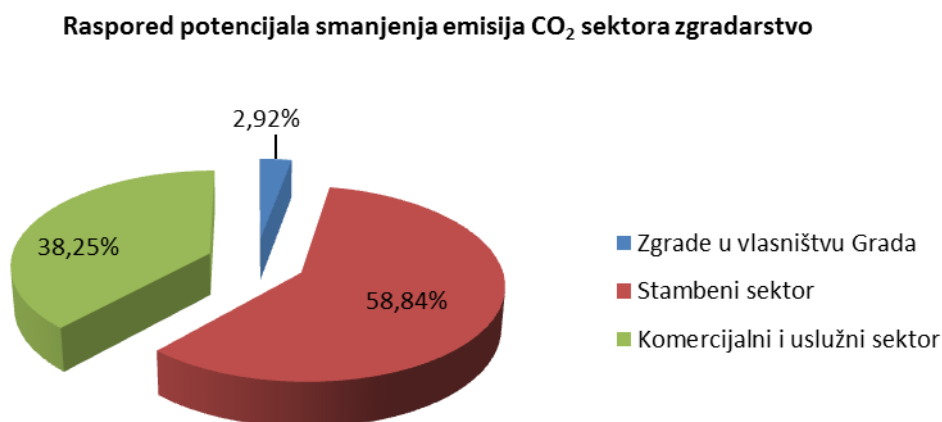
Da bi se izradio scenarij s mjerama bilo je potrebno odrediti uštede u energiji ostvarive do 2020. godine provedbom mjera prikazanih u prethodnom poglavlju. Mjere su podijeljene po sektorima te su za svaku mjeru izračunate uštede i potencijali smanjenja emisije CO₂ (tablice 20. i 21.). Na slici 56. prikazan je doprinos potencijala smanjenja emisija svakog podsektora ukupnom potencijalu sektora zgradarstvo.

Tablica 20. Uštede u odnosu na BAU scenarij sektora zgradarstvo

Sektor	Mjera	Procjena uštede MWh					
		Električna energija	Toplinska energija, ukupno	UNP	Lož ulje	Električna energija - toplina	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	Edukacija zaposlenika i korisnika zgrada u vlasništvu Grada Krka	26,57	43,47	0,00	43,06	0,41	0,00
	Uvođenje fotonaponskih mrežnih instalacija malih snaga na krovove zgrada u vlasništvu Grada Krka	88,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Izmjena postojećih rasvjetnih tijela i ugradnja energetski učinkovitih rasvjetnih tijela u javne zgrade	11,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Instalacija solarnih termalnih kolektora za pripremu tople vode i grijanje na objekte u vlasništvu Grada Krka	0,00	23,18	0,00	22,96	0,22	0,00
	Izmjena vanjske stolarije i ugradnja energetski učinkovite na javnim zgradama	0,00	42,73	0,00	42,33	0,40	0,00
	Poticanje upotrebe OIE, EE, uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novogradnje na području Grada	0,00	34,78	0,00	34,45	0,33	0,00
	Poticanje rekonstrukcija kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na biomasu u javnim zgradama	0,00	150,00	0,00	148,58	1,42	0,00
	Postavljanje termometara u svim prostorijama javnih zgrada	0,00	17,39	0,00	17,23	0,16	0,00
	Toplinska izolacija vanjske ovojnice i krovišta za javne zgrade	0,00	97,66	0,00	96,74	0,92	0,00
	Digitalizacija ISGE-a	10,00	30,00	0,00	29,72	0,28	0,00
	Postavljanje zasjenjenja na objektima	0,00	19,95	0,00	19,76	0,19	0,00
	UKUPNO	135,95	459,16	0,00	454,82	4,34	0,00
STAMBENI SEKTOR	Obrazovanje i promocija OIE i EE za građane Grada Krka	386,80	3 090,83	201,38	630,60	738,70	1 520,16
	Poticanje upotrebe OIE i EE uspostavljanjem nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine	0,00	1 931,77	125,86	394,12	461,69	950,10
	Subvencioniranje ugradnje solarnih kolektora i kotlova na biomasu za fizičke osobe na području Krka - Projekt "Zelena energija u mom domu"	0,00	51,60	3,36	10,53	12,33	25,38
	Subvencioniranje ugradnje energetski učinkovite fasade i stolarije za sektor kućanstva	0,00	5 433,57	354,01	1 108,56	1 298,61	2 672,38
	Zamjena kućanskih uređaja učinkovitijim, te uvođenje štednih žarulja u sva kućanstva	2 380,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Izgradnja solarnog (fotonaponskog) katastra	0,00	6 000,00	390,92	1 224,13	1 433,99	2 950,97
	UKUPNO	2 767,52	16 507,77	1 075,52	3 367,94	3 945,32	8 118,98
KOMERCIJALNI I USLUŽNI SEKTOR	Zamjena električnih uređaja energetski učinkovitijima, energetskog razreda A+++, te uvođenjem štednih žarulja u sve objekte komercijalnog sektora	3 233,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Poticanje uporabe obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine, te poticanje ugradnje energetski učinkovitih fasada i stolarija postojećih zgrada	0,00	1924,57	202,27	937,01	785,29	0,00
	Subvencioniranje rekonstrukcije kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na kotlovnici na biomasu u komercijalnim zgradama	0,00	690,00	72,52	335,94	281,54	0,00
	Poticanje zelene gradnje od strane Grada Krka za komercijalni sektor	538,93	641,53	67,42	312,34	261,77	
	UKUPNO	3 772,49	3 256,10	342,21	1 585,29	1 328,61	0,00
UKUPNO SEKTOR ZGRADARSTVA		6 675,96	20 223,03	1 417,73	5 408,05	5 278,27	8 118,98

Tablica 21. Potencijali smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstvo

Sektor	Mjera	Procjena smanjenja emisija CO ₂ (t)					
		Električna energija	Toplinska energija, ukupno	UNP	Lož ulje	Električna energija - toplina	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	Edukacija zaposlenika i korisnika zgrada u vlasništvu Grada Krka	8,58	11,27	0,00	11,13	0,13	0,00
	Uvođenje fotonaponskih mrežnih instalacija malih snaga na krovove zgrada u vlasništvu Grada Krka	28,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Izmjena postojećih rasvjetnih tijela i ugradnja energetski učinkovitih rasvjetnih tijela u javne zgrade	3,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Instalacija solarnih termalnih kolektora za pripremu tople vode i grijanje na objekte u vlasništvu Grada Krka	0,00	6,01	0,00	5,94	0,07	0,00
	Izmjena vanjske stolarije i ugradnja energetski učinkovite na javnim zgradama	0,00	11,08	0,00	10,95	0,13	0,00
	Poticanje upotrebe OIE, EE, uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novogradnje na području Grada	0,00	9,01	0,00	8,91	0,11	0,00
	Poticanje rekonstrukcija kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na biomasu u javnim zgradama	0,00	38,88	0,00	38,42	0,46	0,00
	Postavljanje termometara u svim prostorijama javnih zgrada	0,00	4,51	0,00	4,45	0,05	0,00
	Toplinska izolacija vanjske ovojnice i krovšta za javne zgrade	0,00	25,31	0,00	25,01	0,30	0,00
	Digitalizacija ISGE-a	3,23	7,78	0,00	7,68	0,09	0,00
	Postavljanje zasjenjenja na objektima	0,00	5,17	0,00	5,11	0,06	0,00
	UKUPNO	43,91	119,01	0,00	117,61	1,40	0,00
STAMBENI SEKTOR	Obrazovanje i promocija OIE i EE za građane Grada Krka	124,94	447,98	46,32	163,06	238,60	0,00
	Poticanje upotrebe OIE i EE uspostavljanjem nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine	0,00	279,99	28,95	101,92	149,13	0,00
	Subvencioniranje ugradnje solarnih kolektora i kotlova na biomasu za fizičke osobe na području Krka - Projekt "Zelena energija u mom domu"	0,00	7,48	0,77	2,72	3,98	0,00
	Subvencioniranje ugradnje energetski učinkovite fasade i stolarije za sektor kućanstva	0,00	787,54	81,42	286,66	419,45	0,00
	Zamjena kućanskih uređaja učinkovitijim, te uvođenje štednih žarulja u sva kućanstva	768,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Izgradnja solarnog (fotonaponskog) katastra	0,00	869,63	89,91	316,54	463,18	
	UKUPNO	893,91	2 392,62	247,37	870,91	1 274,34	0,00
KOMERCIJALNI I USLUŽNI SEKTOR	Zamjena električnih uređaja enetgetski učinkovitijima, energetskog razreda A+++, te uvođenjem štednih žarulja u sve objekte komercijalnog sektora	1 044,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Poticanje uporabe obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine, te poticanje ugradnje energetski učinkovitih fasada i stolarija postojećih zgrada	0,00	542,47	46,52	242,30	253,65	0,00
	Subvencioniranje rekonstrukcije kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na kotlovnici na biomasu u komercijalnim zgradama	0,00	194,49	16,68	86,87	90,94	0,00
	Poticanje zelene gradnje od strane Grada Krka za komercijalni sektor	174,07	180,83	15,51	80,77	84,55	
	UKUPNO	1 218,51	917,78	78,71	409,94	429,14	0,00
UKUPNO SEKTOR ZGRADARSTVA		2 156,34	3 429,41	326,08	1 398,46	1 704,88	0,00

Slika 56. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstvo Grada Krka

Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora zgradarstvo iznosi 5 585,75 t CO₂. Stambeni sektor doprinosi potencijalu sa 58,84% što u t CO₂ iznosi 3 286,53. Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora doprinosi sa 38,25% tj. 2 136,30 t CO₂, dok ostatak od 2,92% odnosno 162,92 t CO₂ pripada zgradama u vlasništvu Grada.

Scenarij s mjerama kreiran je na način da su u obzir uzete mjere prikazane u tablicama 19. i 20. Emisija scenarija s mjerama određena je kao razlika emisije scenarija bez mjera i potencijala smanjenja. U tablici 22. prikazane su potrošnje energije, a u tablici 23. emisije scenarija s mjerama.

Tablica 22. Potrošnja energenata scenarija s mjerama sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Potrošnja energije (MWh), Scenarij s mjerama, 2020.			
	Električna energija	UNP	Lož ulje	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	266,83	-	449,47	-
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	12 674,28	1 154,55	5 348,59	-
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	10378,88	1 668,22	5 223,92	12 593,15
UKUPNO	23 319,99	2 822,77	11 021,98	12 593,15

Tablica 23. Projekcija emisije CO₂ scenarija s mjerama sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Smanjenje emisije CO ₂ (t), Scenarij s mjerama, 2020.			
	Električna energija	UNP	Lož ulje	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	86,19	-	116,23	-
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	4 093,80	265,55	1 383,08	-
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	3 352,37	383,70	1 350,84	0,00
UKUPNO	7 532,35	649,25	2 850,15	0,00

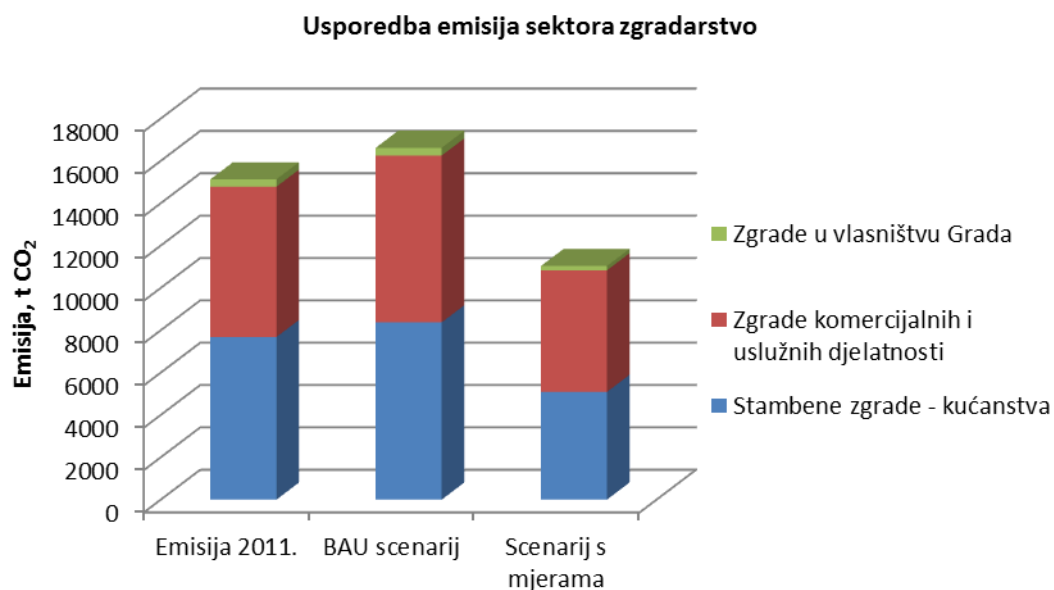
U tablicama 20. i 21. prikazane su uštede i potencijali smanjenja za svaku mjeru zasebno.

Usporedbom scenarija bez mjera sa scenarijem s mjerama može se zaključiti da je emisija scenarija s mjerama za 33,61% manja. Uspoređujući emisiju scenarija s mjerama s emisijom 2011. godine proizlazi da je ista manja za 27,08% od emisije 2011. godine. Ukupne emisije i potrošnje energije oba scenarija uz usporedbu sa emisijom 2011. godine prikazana je u tablici 24. i na slici 57.

Tablica 24. Projekcije sektora zgradarstvo po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, MWh		% u odnosu na 2011	Emisija t CO ₂		%u odnosu na 2011
	2011	2020		2011	2020	
Scenarij bez mjera	69 940,05	76 656,88	9,60	15 127,64	16 617,51	9,85
Scenarij s mjerama	69 940,05	49 757,89	-28,86	15 127,64	11 031,76	-27,08

Slika 57. Usporedba projekcija emisija s emisijom 2011. godine sektora zgradarstvo



5.3. Projekcije emisija CO₂ iz sektora javna rasvjeta

Preko poznate potrošnje električne energije iz sektora javne rasvjete Grada Krka u 2011. godini te očekivanog porasta potrošnje do 2020. godine kreiran je scenarij bez mjera. Projekcije potrošnje električne energije sektora javne rasvjete do 2020. godine te pripadajuća emisija CO₂ prikazani su u tablici 25.

Tablica 25. Potrošnja električne energije i emisija CO₂ scenarija bez mjera sektora javna rasvjeta

Javna rasvjeta	Potrošnja energije 2011., MWh	Porast potrošnje električne energije u MWh u 2020.	BAU scenarij, 2020.	
			Potrošnja energije, MWh	Emisija, t CO ₂
Električna energija	923,01	184,60	1 107,61	357,76

Scenarijem s mjerama obuhvaćene su tri mjere, za koje su potencijali energetske uštede i pripadajućih emisija CO₂ prikazani u tablici 26.

Tablica 26. Popis mjera te pripadajuće uštede i potencijal smanjenja emisije CO₂ sektora javna rasvjeta

Naziv mjere	Procjena uštede, MWh	Potencijal smanjenja emisije, t CO ₂
Zamjena starih energetski neučinkovitih rasvjetnih tijela s novim energetski učinkovitim i ekološki prihvatljivim rasvjetnim tijelima	26,64	8,60
Upravljanje intenzitetom javne rasvjete	111,00	35,85
Uvođenje GIS-a	46,00	14,86
UKUPNO	183,64	59,32

Ukupan potencijal smanjenja emisija CO₂ sektora javna rasvjeta Grada Krka do 2020. godine iznosi 59,32 t CO₂.

Uspoređujući emisiju CO₂ scenarija s mjerama s emisijom iz 2011. godine proizlazi da je ista veća za 0,11% od emisije 2011. godine, no opet znatno manja u odnosu na emisije scenarija bez mjera. Ukupna emisija i potrošnja energije oba scenarija uz usporedbu s emisijom 2011. godine prikazana je u tablici 27.

Tablica 27. Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, MWh		% u odnosu na 2011	Emisija, t CO ₂		% u odnosu na 2011
	2011	2020		2011	2020	
Scenarij bez mjera	923,01	1 107,61	20,00	298,13	357,76	20,00
Scenarij s mjerama	923,01	923,97	0,10	298,13	298,44	0,11

5.4. Ukupne projekcije emisije CO₂ inventara Grada Krka

Projekcije emisija CO₂ izrađene su za sva tri sektora finalne potrošnje energije Grada Krka: promet, zgradarstvo i javnu rasvjetu. Prilikom izrade projekcija korišteni su emisijski faktori istovjetni onima korištenima pri izradi Inventara za baznu godinu, premda faktori za određivanje neizravnih emisija CO₂ variraju od godine do godine s obzirom na način proizvodnje električne i toplinske energije.

Tablica 28. daje pregled ukupnih emisija inventara po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama. Najveći udio u ukupnim emisijama scenarija bez mjera, kao i u scenariju sa mjerama ima sektor zgradarstva. Udio zgradarstva u ukupnim emisijama scenarija bez mjera iznosi 71,19%, dok udio u scenariju s mjerama iznosi 67,53%. Udio sektora promet u emisijama scenarija bez mjera iznosi 27,27%, dok u scenariju s mjerama taj udio iznosi 30,64%. Iz izloženog može se zaključiti da je zgradarstvo sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisije CO₂ (tablica 28. i slika 58.). Emisija scenarija s mjerama tog sektora smanjena je za 27,08% u odnosu na 2011. godinu, dok je emisija sektora promet smanjena je za 6,41%. Ukupno smanjenje inventara u odnosu na baznu godinu iznosi 21,36%.

Tablica 28. Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

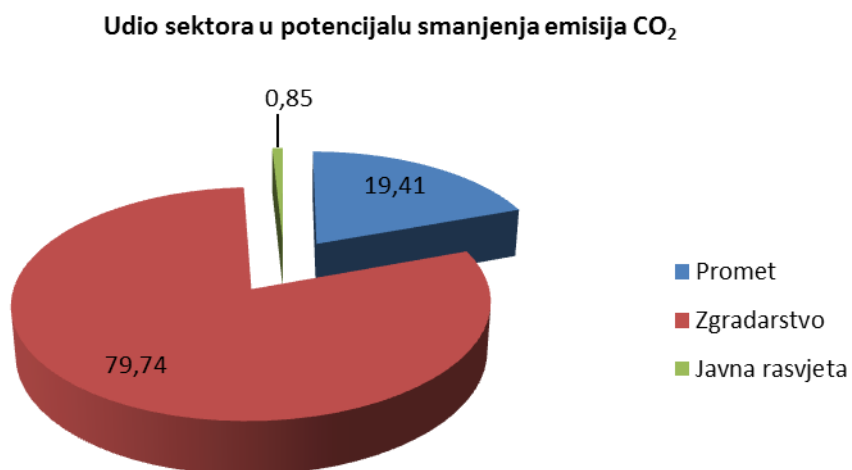
Scenarij	Sektor	Emisija t CO ₂		% u odnosu na 2011
		2011	2020	
Scenarij bez mjera	Promet	5 348,65	6 365,81	19,02
	Zgradarstvo	15 127,64	16 617,51	9,85
	Javna rasvjeta	298,13	357,76	20,00
	UKUPNO	20 774,42	23 341,08	12,35
Scenarij s mjerama	Promet	5 348,65	5 005,84	-6,41
	Zgradarstvo	15 127,64	11 031,76	-27,08
	Javna rasvjeta	298,13	298,44	0,11
	UKUPNO	20 774,42	16 336,04	-21,36

Ukupna emisija scenarija bez mjera iznosi 23 341,08 t CO₂, što je u odnosu na 2011. godinu povećanje od 12,35%. Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima u 2020. godini prikazani su u tablici 29.

Tablica 29. Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima

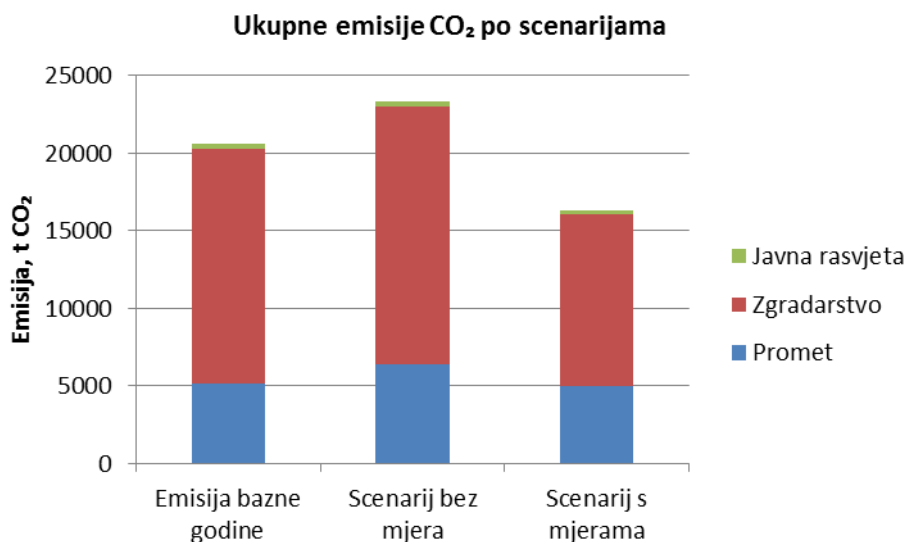
Sektor	Potencijal smanjenja, t CO ₂	Udio u ukupnom potencijalu, %
Promet	1 359,97	19,41
Zgradarstvo	5 585,75	79,74
Javna rasvjeta	59,32	0,85
UKUPNO	7 005,04	100,00

Slika 58. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ (%) Inventara po sektorima



Ukupni potencijal smanjenja emisija u 2020. godini za Grad Krk iznosi 7 005,04 t CO₂. Zgradarstvo je sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisija koji iznosi 5 585,75 t CO₂, što je ekvivalentno udjelu od 79,74%. Potencijal smanjenja emisije sektora promet iznosi 1 359,97 t CO₂, što prikazano preko udjela iznosi 19,41%. Najmanji udio od 0,85% u odnosu na ukupni potencijal ima sektor javne rasvjete.

Na slici 59. prikazane su ukupne emisije CO₂ u 2020. godini za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama te usporedba s emisijom iz 2011. godine.

Slika 59. Ukupne projekcije emisije CO₂ po scenarijima

ZAKLJUČAK

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO₂ u 2020. godini za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Gradu Krku izrađene su projekcije kretanja energetske potrošnje i emisija u 2020. godini za dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.

Emisija scenarija bez mjera u 2020. godini iznositi će 23 341,08 t CO₂, dok će uz provedbu svih predviđenih mjera emisija CO₂ u 2020. godini iznositi 16 336,04 t CO₂, što daje ukupno smanjenje inventara od 21,36% u odnosu na baznu godinu.

Bitno je napomenuti da se na razini Grada planira provesti niz kapitalnih energetskih projekata, koji su trenutno u fazi razvoja, a koji će svojom realizacijom dodatno doprinijeti postizanju cilja smanjenja emisija.

ZAKLJUČAK

Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika, grad Krk je imao za obavezu izraditi Akcijski plan energetske održivosti razvika grada, što je i učinjeno. Akcijskim planom je određeno smanjenje ugljičnog dioksida (CO₂) za više od 20% u odnosu na baznu/referentnu godinu i to preko identificiranim mjerama i aktivnostima.

Mjere i aktivnosti utječu na sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete gdje se radi lakšeg analiziranja sektor zgradarstva razvrstao na podsektore javnih zgrada, kućanstva i komercijalni podsektor, a sektor prometa na podsektor vozila u vlasništvu grada, javni prijevoz te na osobna i komercijalna vozila. Za sve sektore analizirana je potrošnja električne i toplinske energije, te je također prikazana potrošnja vode jer je voda u današnje vrijeme važan resurs.

Na temelju analize električne i toplinske energije izradio se spomenuti Referentni inventar za 2011. godinu. Potrošnja električne energije u referentnoj godini za sve sektore iznosi 329,28 TJ od čega se najviše troši u zgradarstvu s 251,78 TJ što čini 76,47%, zatim u prometu s 74,17 TJ odnosno 22,53%, te najmanje u sektoru javne rasvjete 3,32 TJ (1,01%). Za emisiju CO₂ obuhvaćaju se izravne emisije CO₂, nastale izgaranjem goriva i neizravne emisije CO₂ iz potrošnje električne energije, tako da ukupna emisija CO₂ za sve sektore iznosi 20 744,43 tCO₂. Najveći udio u emisiji CO₂ ima sektor zgradarstva s 15 127,64 tCO₂ što čini 72,82%, slijedi sektor prometa s 5348,65 tCO₂ odnosno 25,75%, dok najmanju emisiju ima sektor javne rasvjete s 298,13 tCO₂ odnosno 1,44%.

Grad Krk, potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika obvezao se na smanjenje od 21% emisije CO₂ do 2020. godine što se i planira postići zadanim mjerama i aktivnostima. Prilikom procjene smanjenja razvila su se dva scenarija i to: scenarij s mjerama i scenarij bez mjera. Emisija scenarija bez mjera u 2020. godini iznositi će 23 341,08 tCO₂, dok će uz provedbu svih predviđenih mjera odnosno scenarij s mjerama u 2020. godini iznositi 16 336,04 tCO₂ što daje ukupno smanjenje referentnog inventara od 21,36% u odnosu na referentnu godinu. Radi lakše provedbe Akcijskog plana preporučuje se uvođenje sustava za praćenje energetske potrošnje na području grada Krka, zatim zaduženje osobe kao koordinatora koji će donositi važne odluke vezane uz provedbu općenito Akcijskog plana i mjera i aktivnosti, te praćenje i izvještavanje o postignutim rezultatima i revizija svake dvije godine.

Prihvatanje Akcijskog plana energetski održivog razvitka grada od strane Grada Krka omogućuje stvaranje baze projekata u obnovljive izvore energije i energetske učinkovitost koji mogu biti polazište za kandidiranje projekata za sufinanciranje iz sredstava fondova Europske unije.

POPIS SLIKA

Slika 1. Mjesečna potrošnja električne energije.....	17
Slika 2. Potrošnja električne energije za referentnu godinu	18
Slika 3. Potrošnja lož ulja za grijanje.....	18
Slika 4. Mjesečna potrošnja vode.....	19
Slika 5. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	20
Slika 6. Mjesečna potrošnja električne energije.....	21
Slika 7. Referentna potrošnja električne energije	21
Slika 8. Potrošnja lož ulja za grijanje.....	22
Slika 9. Mjesečna potrošnja vode.....	22
Slika 10. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	23
Slika 11. Mjesečna potrošnja električne energije.....	24
Slika 12. Potrošnje električne energije u referentnoj godini.....	25
Slika 13. Potrošnja lož ulja za grijanje.....	25
Slika 14. Mjesečna potrošnja vode.....	26
Slika 15. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	26
Slika 16. Mjesečna potrošnja električne energije.....	27
Slika 17. Potrošnja električne energije	28
Slika 18. Potrošnja lož ulja za grijanje.....	28
Slika 19. Mjesečna potrošnja vode.....	29
Slika 20. Specifična potrošnja električne energije i toplinske energije	29
Slika 21. Mjesečna potrošnja električne energije.....	30
Slika 22. Referentna potrošnja električne energije	31
Slika 23. Mjesečna potrošnja vode.....	31
Slika 24. Specifična potrošnja električne enerije.....	32
Slika 25. Specifična potrošnja električne energije.....	33
Slika 26. Specifična potrošnja toplinske energije	34
Slika 27. Specifična potrošnja vode za sve javne zgrade	35

Slika 28. Struktura energenata za grijanje u javnim zgradama	36
Slika 29. Način grijanja u podsektoru kućanstva	38
Slika 30. Vrsta energenta za grijanje u podsektoru kućanstva	39
Slika 31. Način pripreme tople vode u podsektoru kućanstva	40
Slika 32. Energent za pripremu tople vode u podsektoru kućanstva	41
Slika 33. Način grijanja komercijalnog podsektora	44
Slika 34. Vrsta energenta za grijanje u komercijalnom podsektoru	44
Slika 35. Način grijanja tople vode u komercijalnom podsektoru	45
Slika 36. Vrsta energenta za grijanje tople vode u komercijalnom podsektoru	45
Slika 37. Struktura potrošnje električne energije	47
Slika 38. Struktura potrošnje toplinske energije	48
Slika 39. Struktura javne rasvjete	50
Slika 40. Potrošnja električne energije u javnoj rasvjeti grada Krka	51
Slika 41. Potrošnja električne energije javne rasvjete za 2011. godinu	51
Slika 42. Potrošnja električne energije javne rasvjete za 2011. godinu (1)	52
Slika 43. Vozila u Primorsko – goranskoj županiji	56
Slika 44. Broj vozila u gradu Krku	57
Slika 45. Struktura vozila Primorsko – goranske županije za 2011. Godinu	57
Slika 46. Struktura vozila grada Krka za 2011. Godinu	58
Slika 47. Emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva	61
Slika 48. Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora zgradarstva	62
Slika 49. Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora zgradarstva	62
Slika 50. Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora promet	64
Slika 51. Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora promet	64
Slika 52. Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima	66
Slika 53. Prikaz emisije CO ₂ po sektorima i energentima	67
Slika 54. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora promet	90
Slika 55. Usporedba projekcija emisija s emisijom 2011. godine sektora promet	92
Slika 56. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstvo Grada Krka	96
Slika 57. Usporedba projekcija emisija s emisijom 2011. godine sektora zgradarstvo	97
Slika 58. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ (%) Inventara po sektorima	100
Slika 59. Ukupne projekcije emisije CO ₂ po scenarijima	101

POPIS TABLICA

Tablica 1. Parametri potrošnje toplinske energije po energentu	35
Tablica 2. Parametri potrošnje toplinske energije u podsektoru kućanstva.....	42
Tablica 3. Parametri potrošnje toplinske energije komercijalnog podsektora	46
Tablica 4. Vozila Grada Krka	54
Tablica 5. Vozila javne vatrogasne postrojbe	54
Tablica 6. Ukupni pregled vozila grada Krka.....	59
Tablica 7. Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva	61
Tablica 8. Emisije CO ₂ sektora zgradarstva Grada	61
Tablica 9. Ukupna emisija CO ₂ sektora promet	63
Tablica 10. Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO ₂ električne mreže javne rasvjete	65
Tablica 11. Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima	65
Tablica 12. Emisija CO ₂ po sektorima i energentima.....	67
Tablica 13. Procjena broja vozila	87
Tablica 14. Projekcija potrošnje energije i emisije za 2020. godinu za scenarij bez mjera	87
Tablica 15. Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora promet za pojedine mjere	89
Tablica 16. Projekcija potrošnje energije i emisija za 2020. godinu za scenarij s mjerama	91
Tablica 17. Projekcije sektora promet po scenarijima	91
Tablica 18. Potrošnja energenata scenarija bez mjera sektora zgradarstvo.....	92
Tablica 19. Projekcija emisije CO ₂ scenarija bez mjera sektora zgradarstvo.....	93
Tablica 20. Uštede u odnosu na BAU scenarij sektora zgradarstvo	94
Tablica 21. Potencijali smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstvo	95
Tablica 22. Potrošnja energenata scenarija s mjerama sektora zgradarstvo.....	96
Tablica 23. Projekcija emisije CO ₂ scenarija s mjerama sektora zgradarstvo.....	97
Tablica 24. Projekcije sektora zgradarstvo po scenarijima.....	97
Tablica 25. Potrošnja električne energije i emisija CO ₂ scenarija bez mjera sektora javna rasvjeta.....	98
Tablica 26. Popis mjera te pripadajuće uštede i potencijal smanjenja emisije CO ₂ sektora javna rasvjeta	98
Tablica 27. Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima	99
Tablica 28. Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama	99
Tablica 29. Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima	100